INSTITUT
DE RECHERCHE
POUR L'ENSEIGNEMENT
DES MATHEMATIQUES

13
Janvier 1992

CAHIER DE DIDIREM

UNE EXPERIENCE D'ENSEIGNEMENT DE MATHEMATIQUES A DES ELEVES DE CE2 EN DIFFICULTE

Par D. BUTLEN
M. PEZARD

DIDACTIQUE DES MATHEMATIQUES

UNIVERSITE-PARIS VII

UNE EXPERIENCE D'ENSEIGNEMENT DE MATHEMATIQUES A DES ELEVES DE CE2 EN DIFFICULTE

DENIS BUTLEN
MONIQUE PEZARD

Nous décrivons ici une recherche, menée par Denis BUTLEN et Monique PEZARD, dans une classe de CE2 d'élèves en difficulté à l'école Montaigu de Melun, Seine et Marne.
Cette recherche fait suite à une expérience, menée avec Marie Jeanne PERRIN, d'enseignement des mathématiques à des élèves de 6ème en difficulté : ces élèves faisaient le cycle 6ème/5ème en trois ans (voir (2)).

SOMMAIRE

I) INTRODUCTION

Nous décrivons ici une recherche menée dans une classe de CE2 d'élèves en difficulté à l'école Montaigu de Melun, Seine et Marne.
Cette recherche fait suite à une expérience, menée avec Marie Jeanne PERRIN, d'enseignement des mathématiques à des élèves de 6ème en difficulté ; ces élèves faisaient le cycle 6ème/5ème en trois ans.
Rappelons tout d'abord brièvement quelques enseignements tirés de cette première recherche.

I-1) Quelques résultats de cette expérience en 6ème

a) Elle a permis de dessiner le profil d'un élève en difficulté :

Il se caractérise par un manque de capitalisation se traduisant par une difficulté à mémoriser vocabulaire et propriétés, à retenir le cours. Ce manque se double d'un manque de fiabilité dans les connaissances anciennes et d'une absence de méthodes.
L'élève en difficulté n'identifie pas les enjeux des situations didactiques, il ne manifeste pas de projet implicite d'apprentissage et de réinvestissement : en effet, pour bien bénéficier des phases d'institutionnalisation, un élève doit, dès la présentation du problème, penser celui-ci en terme d'apprentissage. Il doit anticiper sur les actions et les formulations. Nous avons constaté que l' élève de 6ème en difficulté est souvent incapable de cela et qu'il existe notamment un divorce entre les phases d'action et les phases d'institutionnalisation.
D'autre part, nous observons une usure rapide des situations liée à un manque d'investissement et à une lassitude très rapide.
De plus l'élève en difficulté recherche systématiquement des algorithmes ou des règles.
Il a du mal à changer de points de vue, de cadres.
A cela se rajoutent des difficultés d'expression, de langage, de lecture, une mauvaise représentation de soi, un refus fréquent du travail en groupe, un manque d'autonomie se traduisant par la recherche d'une relation privilégiée avec l'adulte enseignant.
Un élève en difficulté ne présente pas forcément tous ces caractères en même temps, mais on peut constater une aggravation due au temps et à l'accumulation.
On peut faire l'hypothèse qu'il existe des seuils. De plus on ne peut parler d'un seul critère de difficulté mais plutôt de convergence de critères.

b) l'enseignant d'une classe en difficulté

Il est souvent impliqué dans deux types de cercles vicieux :

Simplification des situations et enclenchement d'un premier cercle vicieux

L'enseignant , face à un élève qui :
- ne projette pas en termes d'apprentissage, l'activité à faire,
- n'arrive pas à prendre en compte tous les cadres intervenant dans une situation,

- ne réinvestit pas dans une situation où se conjugue ancien et nouveau car la situation est trop vite usée,
- ne perçoit pas dans sa globalité le problème,
- manque de méthode pour assumer seul, la résolution globale du problème,
- recherche des règles simples lui permettant de fournir une réponse quelconque,

est amené à :
- simplifier le problème posé à l'élève, souvent à sa demande ou bien en anticipant un risque d'échec donc d'abandon,
- poser des questions intermédiaires dont la réponse ne demande pas une prise en charge du problème général,
- proposer des algorithmes simples de résolution, des règles ou des opérations,
- concentrer son discours sur l'apprentissage de résultats du cours ou de savoir-faire algorithmisés
- réduire les situations à des répétititons d'autres situations non menées à terme, ou à des activités algorithmisées.

De ce fait les élèves ne se représentent pas le problème, ne prennent en compte qu'un seul cadre, etc...
On rentre alors dans un cercle vicieux qui va amener à un appauvrissement des apprentissages et à un renforcement des difficultés.

A cet état de fait s'ajoutent des réflexes réducteurs, en particulier :
- privilégier le domaine numérique au détriment des cadres géométiques ou graphiques,
- les changements de cadres, de points de vue étant difficiles, l'enseignant juge plus sage "*de faire le moins de mélanges possible pour ne pas compliquer davantage les choses!*"

La dévolution du problème et l'enclenchement d'un second cercle vicieux

Nous avons constaté que l'élève en difficulté, et cela très jeune, les réponses aux entretiens des élèves de sixième comme de CE2 le montrent, refuse de travailler avec ses pairs et privilégie un rapport non autonome avec l'enseignant.
Il demande toujours au maître de l'aider, de lui expliquer. Il cherche à attirer, voire à confisquer à son profit son attention. Face à l'échec prévisible de l'élève, face, de ce fait, à un risque de démobilisation générale de la classe pouvant déboucher sur des dérapages, l'enseignant va être amené, pour aider l'élève, à le prendre en particulier, à lui expliquer seul à seul.
De ce fait, la socialisation devient encore plus difficile, et le travail autonome ou en groupe plus difficile également.
Si on ajoute à cela, l'impossibilité matérielle pour l'enseignant, de répondre à toutes les demandes des élèves, le cercle vicieux décrit risque très vite de se briser par abandon de l'élève ; la demande affective de ce dernier risque de se transformer en agressivité.

De plus, la dévolution du problème, si on en croit G.BROUSSEAU doit réduire au maximum l'aspect affectif, l'élève ne doit pas remplir sa tâche pour faire plaisir au maître, mais doit y être forcé par les contraintes de la situation. Ce cercle vicieux va à l'encontre d'une telle dévolution.
Cela amène à préciser pour des élèves en difficulté la notion de contrat didactique, en particulier à analyser les effets de contrat (l'effet Topaze, à savoir : donner la réponse ou une partie de la réponse dans la question, est souvent une spécialité des enseignants s'adressant à des élèves en difficulté).

Ces constatations nous ont amené à construire notre expérience en nous appuyant sur les deux idées suivantes : d'une part, pour être efficace, une remédiation doit s'appuyer sur divers modes d'intervention et ne peut se limiter à des interventions au niveau individuel ; d'autre part, la remédiation doit être intégrée à l'apprentissage en cours : une dialectique du réinvestissement et de la réussite doit s'instaurer entre les apprentissages collectifs et le "rattrapage" individuel ou par petits groupes.

I-2) Hypothèses de recherche

a) Il est possible de construire et de mettre en pratique des situations suffisamment complexes tant au niveau des interventions par petits groupes que collectives. Nous faisons l'hypothèse que les situations d'apprentissage comme de remédiation doivent être suffisamment riches pour que :

- la notion visée se construise avec du sens.
- l'apprentissage ne se réduise pas à celui d'une règle ou d'un algorithme.
- la situation puisse servir de référence dans les apprentissages ultérieurs ou en cours.

b) Il est possible de construire et mettre en pratique des activités de remédiation sous forme de jeux afin de :

- redonner un attrait à certaines notions dejà rencontrées mais non assimilées.
- developper l'investissement de l'élève en se basant sur sa volonté de gagner.
- assurer une communication argumentée entre les différents participants.

La finalité de ces activités est l'apprentissage de notions mathématiques et l'enrichissement des représentations de ces notions.
c) Il est possible de ménager des moments privilégiés où les élèves, après coup, réfléchissent sur ce qu'ils ont fait, sur ce qu'ils ont appris. Il s'agit pour nous de développer une mémoire collective de la classe, cette construction devrait permettre une meilleure mémorisation individuelle de chacun.
En fait, nous avons essayé de construire ce que Marie Jeanne Perrin, dans son article "*réflexions sur le rôle du maître dans les situations didactiques à partir du cas de l'enseignement à des élèves en difficulté*" -texte d'une intervention à PME- appelle "*des situations de rappel*".

(...)

Les situations de "rappel".
Un temps fort dans le processus de dépersonnalisation et décontextualisation des savoirs construits en classe se situe au cours des bilans qui suivent une phase de recherche des élèves.(...)
Nous avons pour notre part, identifié un autre type de situations qui nous semblent jouer un rôle important dans le processus de dépersonnalisation et décontextualisation, à deux moments au moins : d'une part elles vont permettre d'adapter l'institutionnalisation locale aux conceptions actuelles des élèves ; d'autre part, avant le cours proprement dit, elles vont permettre d'accrocher les notions qu'ont va exposer aux problèmes qui ont permis de leur donner du sens.
(...)
il ne s'agit pas de révision ni de rappel par le maître de ce qui a été fait, il s'agit plutôt pour les élèves, de se rappeler une ou plusieurs situations déjà traitées dans des séances précédentes sur un même thème, avec un peu de recul donc, de faire un retour par la pensée et la parole sur ces séances.
(...)
Il se peut que pour certains élèves l'action soit à nouveau nécessaire mais elle est alors placée dans une nouvelle perspective : il faut agir non seulement pour trouver une solution mais aussi pour en parler.
(...)
On n'est pas à proprement parler dans une situation de formulation où il s'agit de produire un nouveau langage, ni dans une situation de validation, mais on retravaille les formulations et les arguments déjà produits.
Dans ce type de situation, le rôle du maître est très important. Le choix de donner la parole à un élève plutôt qu'à un autre, donne à la situation une signification toute différente : s'il veut que la fonction d'homogénéisation et de dépersonnalisation soit remplie, il va donner la parole aux élèves qui n'ont pas trouvé de solutions (...), s'il veut avancer dans la décontextualisation et la formulation, il va davantage donner la parole aux "leaders".

En fait, le but à travers cette dialectique dévolution-institutionnalisation est :
- d'amener, après coup, les élèves à repenser la situation en termes d'apprentissage,
- de leur faire refaire explicitement une partie du chemin que les "bons élèves " ont fait implicitement tout seuls.
- de leur faire prendre en charge, de refaire une partie de la décontextualisation et de la dépersonnalisation.

Ce travail a été conduit au cours de la deuxième année de l'expérimentation.

d) On peut conserver un niveau d'exigences correspondant à un CE2 tant sur les méthodes que sur les performances, malgré les nombreuses difficultés rencontrées. Ces exigences seront explicitées devant les élèves car cela nécessite la passation d'un contrat entre maître et élèves sur des objectifs de réussite ambitieux.

e) Enfin, il est possible d'intervenir sur les conceptions des élèves sur les mathématiques et leur apprentissage. Pour cela nous avons mis au point, dans un premier temps, des entretiens individuels permettant :

- d'une part, de diagnostiquer les conceptions des élèves sur les mathématiques et leur apprentissage ainsi que certaines connaissances mathématiques (technique opératoire de la multiplication et résolution de problèmes),
- d'autre part, d'aider les élèves à mémoriser le travail fait au cours de l'année en mathématiques et de remédier aux difficultés observées
- enfin d'enrichir les conceptions des élèves sur l'apprentissage des mathématiques.

II) OBJECTIFS ET DISPOSITIF EXPERIMENTAL

II-1) Objectifs pour les élèves

1. Permettre à chaque élève, individuellement, de disposer des connaissances et savoir-faire nécessaires (non acquis précédemment) à une scolarité au CE2.
2. Elever le niveau général de la classe afin que les notions en apprentissage au CE2 prennent tout leur sens.
3. Enrichir les conceptions des élèves sur les concepts étudiés au CE2 à partir de situations mettant en jeu des cadres différents.

Pour mettre en oeuvre ces objectifs, nous avons pris en compte les principes suivants :
- s'appuyer sur ce que les enfants savent pour construire des connaissances nouvelles,
- proposer aux élèves des tâches suffisamment complexes pour qu'ils puissent s'approprier les concepts avec leur sens plutôt que de découper leur travail en une succession de petits exercices où il reste peu d'initiative pour l'élève,
- avoir une intervention métamathématique explicite sur la façon dont on apprend les mathématiques.

II-2) Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental comprend:

- des moments de diagnostic à l'aide de tests. Le test national "évaluation CE2" (1989) a permis de commencer la remédiation. Au cours de l'année, nous avons mis au point plusieurs tests permettant de juger de l'état des apprentissages et de l'efficacité de notre intervention.
- des interventions auprès de petits groupes sur des thèmes précis, les groupes ayant été formés à partir des résultats du test national.
- des interventions collectives (classe entière) de deux types :
    - la classe est divisée en 3 groupes : chaque groupe est pris en charge par l'un des membres de l'équipe.
    - des séquences devant le groupe classe entier.
- des entretiens individuels.

II-3) Dispositif d'évaluation

Pour évaluer l'impact de notre intervention, nous disposons de plusieurs outils.

a) Une série de tests portant sur les apprentissages effectués lors des séances de remédiation, en particulier : nous avons utilisé le test national suivi de trois tests répartis dans l'année et portant sur la numération, la technique opératoire de la multiplication et la résolution de problèmes.

b) Des entretiens individuels (en juin) nous permettant de tester l'impact éventuel de notre intervention sur les conceptions des mathématiques et de leur apprentissage.

c) Les productions des élèves relatant l'évolution de la mémoire individuelle et collective des activités mathématiques pratiquées au cours de l'année.

d) Une classe témoin permettant de comparer les niveaux de connaissances de fin de CE2.

II-4) Présentation de l'équipe

L'équipe se compose de trois personnes :
- Mr TRICAS A. Directeur de l'école MONTAIGU 2 à MELUN (77), maître à temps plein de la classe de CE2.
- D.BUTLEN, professeur à l'I.U.F.M de Créteil, titulaire d'une thèse de troisième cycle de didactique des mathématiques, animateur IREM PARIS 7.
- M.PEZARD, professeur à l'I.U.F.M de Créteil, titulaire d'une thèse de troisième cycle de didactique des mathématiques, animateur IREM PARIS 7.

II-5) Constitution des groupes de remédiation à partir de l'analyse des résultats du test national d'octobre 1989 (voir annexe)

a) Comparaison des résultats de la classe et des résultats nationaux publiés par le M.E.N

Nous allons situer les résultats du CE2 de MELUN par rapport aux résultats nationaux.

L'analyse du tableau n°1 (Document 1, page 11, 12 et 13) montre que :

- Dans le domaine numérique calculatoire (items 1 à 22), la classe de CE2 enregistre des résultats inférieurs de plus de 10% aux résultats nationaux sur la moitié des items. Les résultats sont nettement inférieurs pour les exercices portant sur :
    - Placer des nombres sur la droite numérique (-34%)
    - Ecritures parenthésées avec multiplication et addition (-30%)
    - Opérations posées (addition (-17%), multiplication (-34%), soustraction (28%))

Notons que ces exercices portent plutôt sur des notions en cours d'apprentissage au CE2. Toutefois le retard pris sur le rangement des nombres sur la droite numérique, sur les différentes écritures d'un nombre et sur la technique opératoire de l'addition est significatif d'une classe particulièrement en difficulté ; en effet ces notions font partie du savoir exigible en fin de CE1.

- Sur la résolution de problèmes numériques (items 23 à 33)

Les résultats de la classe de CE2 sont nettement inférieurs : de -20% à -50%.
Là encore, ces résultats sont significatifs d'une classe en difficulté ; en particulier, la reconnaissance des modèles soustractifs, multiplicatifs et additifs n'est pas assurée.
On retrouve là un résultat largement observé par ailleurs : l'échec des enfants en difficulté est plus manifeste dans la résolution de problèmes que dans la maîtrise des techniques opératoires.

- Dans le domaine géométrique (items 34 à 46)

Les résultats du CE2 de MELUN sont systématiquement inférieurs aux résultats nationaux. On constate un retard important des élèves de MELUN portant sur les activités à support quadrillé (-20% en moyenne). Ces activités relèvent des compétences d'un élève de CE1 voire de CP.

- Sur la mesure et lecture de données (items 47 à 56)

Les résultats de MELUN sont encore largement inférieurs aux résultats nationaux : certaines compétences exigibles en fin de CE1 ne sont toujours pas acquises, notamment la mesure de la longueur d'un segment et la lecture d'un tableau à double entrée.
Signalons que lorsque nous avons commencé cette expérience, nous ne disposions pas encore des résultats nationaux : nous nous sommes basés sur les résultats d'un échantillon de 500 élèves de Seine et Marne (dépouillement effectué par Mr BASTIEN , IDEN à Lagny-sur-Marne). Les résultats de cet échantillon sont conformes aux résultats nationaux.

DOCUMENT 1
tableau n°1

Exercice	Objectif	Activité	item	% national	CE2 Melun	écart
1	Transcrire en lettres des nombres écrits en chiffres et inversement	Transcrire quatre-vingt-quinze	1	86,9%	91,3%	-12%
		Transcrire cinq cent vingt-huit	2	89,8%	82,6%	
		Transcrire 609	3	86,5%	73,9%	
		Transcrire trois cent quatre	4	91,6%	95,6%	
2	Ranger des nombres	Ranger 78, 89, 56 et 65 du plus petit au plus grand	5	95%	82,6%	-13%
		Ranger 876, 867, 856 et 865 du plus petit au plus grand	6	88,8%	82,6%	
3	Placer des nombres sur la ligne des nombres	Placer 624, 904, 783, 642 et 597 sur une ligne où figurent déjà 608, 723 et 887	7	73%	39,1%	-34%

4	Comparer des nombres écrits sous des formes diverses	Mettre le signe qui convient : > < = 500 + 60 + 5 ... 565 (9 x 100) +3 ... (3 x 100) + 9 572 + 84 + ... 572 + 118 28 - 14 ... 38 - 14	8 9 10 11	94,1% 69,9% 87,3% 84,8%	91,3% 39,1% 95,6% 82,8%	-30%
5	Relier des écritures d'un seul nombre	Relier les différentes de 250	12	19,4%	8,§%	-11
6	Etablir des relations numériques	Effectuer deux ajouts Effectuer deux retraits	13 14	43,3% 33,4%	34,7% 13%	-20%
7	Savoir faire les trois opérations (+, -, x) posées ou en ligne	Effectuer une opération : . addition en ligne . multiplication en ligne . soustraction en ligne . addition posée . multiplication posée . soustraction posée	15 16 17 18 19 20	87,1% 32,5% 59% 77,4% 38,1% 32,3%	86,9% 21,7% 52,1% 60,8% 4% 4%	-11% -17% -34% -28%
8	Savoir faire des calculs particuliers	Effectuer quatre calculs avec des parenthèses	21	37,2%	30,4%	
9	Savoir faire des du calcul rapide	Entourer le nombre le plus proche du résultat d'un calcul	22	54,5%	43,4%	-11%
10	Résoudre des situations à une opération	a) trouver le nombre de croissants vendus (soustractif) b) trouver le nombre de salades plantées (multiplicatif) c) trouver le nombres d'élèves dans trois écoles (additif)	23 25 27	65,9% 64,4% 74,6%	25% 17,5% 25%	-41% -37% -50%
11	Résoudre des situations de groupement	Trouver l'effectif d'une classe composée de 7 équipes de 3 enfants , deux restant seuls.	29	41%	22%	-20%
12	Résoudre des problèmes faisant intervenir une grandeur	Trouver la distance que doit parcourir la tortue pour atteindre la salade	31	67,9%	37,5%	-30%
13	Résoudre un problème à partir de la donnée d'un document "brut"	Lire un tableau d'horaires de trains	32 33	44,4% 49,3%	25% 22%	-20% -27%
14	Ranger des longueurs	Classer cinq bandes de la plus courte à la plus longue	34	85,4%	63%	-22%
15	comparer deux chemin s sur quadrillage	Comparer deux chemins sur un quadrillage oblique	35	35,3%	12,5%	-23%
16	Savoir se repérer et se déplacer sur quadrillage	Tracer, sur un quadrillage, un chemin en respectant un message codé	36	81,1%	81,1%	-48%
17	Reconnaître des figures symétriques	Reconnaître parmi quatre dessins des figures symétriques	37	32,9%	4%	-28%
18	Trouver des axes de symétrie	Tracer le ou les axe(s) de symétrie quand ils existent . dessin A . dessin B . dessin C	38 39 40	24,2% 29,9% 70,4%	12,5% 21% 54%	-12% -16%

19	Reconnaître des perpendiculaires ou des parallèles	Reconnaître parmi quatre dessins des droites parallèles	41	25,6%	4%	-21%
20	Achever un tracé	Compléter une figure en observant le modèle	42	83,9%	79%	
21	Compléter par symétrie	Tracer le symétrique d'une figure par rapport à une droite	43	81,8%	75%	
22	construire ou reproduire une figure simple sur quadrillage	tracer le translaté d'un dessin(enveloppe) sur un quadrillage	44	72,4%	58%	-14%
23	Identifier les pièces manquantes d'un puzzle	Retrouver les deux pièces manquantes parmi les cinq proposées	45	49,7%	29%	-20%
24	Trouver le nombre de carreaux contenus dans une figure dessinée sur un quadrillage	Trouver le nombre de petits carreaux contenus dans un rectangle	46	63,5%	46%	-17%
25	Utiliser le calendrier	Repérer quatre informations dans le calendrier du mois de décembre 1989	47	42,5%	20%	-22%
26	Lire l'heure	Relier par un trait les deux montres qui indiquent la même heure	48	71,5%	62,5%	-9%
27	Mesurer un segment	Mesurer la longueur de trois segments sur un dessin	49	69,8%	21%	-49%
28	Comparer des distances sur une carte	A partir des données fournies sur une carte : . évaluer deux distances . les comparer entre elles	50 51	36,5% 55,9%	0% 62,5%	-36%
29	Construire un segment de longueur donnée	Dessiner un segment d'une longueur de 8 cm	52	59,3%	13%	-46%
30	Lire un tableau à double entrée	A partir du tableau de présence au restaurant scolaire, repérer trois informations . information 1 . information 2 . information 3	53 54 55	92,2% 89,8% 87,3%	75% 62,5% 62,5%	-17% -27% -25%
31	Placer des nombres dans un tableau	Placer dans un tableau trois distances séparant des villes	56	83%	72,5%	-11%

b) Etat individuel des connaissances des élèves dans le domaine numérique, constitution des groupes de remédiation

L'analyse des résultats du test national nous a conduit à constituer des groupes de remédiation en fonction de l'échec aux différents items.
Ces groupes ont été constitués de la façon suivante :

- Lecture et écriture canonique des nombres ; ordre sur les nombres (exercices n°1 , 2 et 3, notions relevant du CP et du début CE1) : nous avons retenu les élèves faisant au moins trois erreurs sur 7 items (CHA, CHE, GON, SAD, ZEG et ZEK), soit 6 élèves.

- Différentes écritures d'un nombre (notion relevant du CE1, exercices 4 et 5) : 18 élèves ont besoin d'une remédiation sur le sujet, en effet ils font au moins trois erreurs sur 5 items. Signalons que les six élèves précédents se retrouvent ici, il faut rajouter à ce groupe deux groupes de six élèves (ZEN, SAL, NOV, N'GO, MEB, MAN et HAD, GAC, DA-CO, BRA, BEL, ANS).

- addition avec ou sans retenue (items 15 et 18) : nous avons retenu les 3 élèves qui échouent à ces deux items (CHE, MOU, ZEK)
- addition sans retenue (item n°18) : ce groupe est constitué des sept élèves qui échouent (BRA, GON, KER, MACHE, MEB, NOV , SAD)
Les tableaux n°1 et 1 bis décrivent la réussite des élèves aux items et les modèles mis en oeuvre lors de résolution de problèmes.
Les thèmes suivants : multiplication, calcul mental et problèmes, ont fait l'objet d'une remédiation collective en classe entière.

<u>Tableau n°2 : performances des élèves dans le domaine numérique (numération, opérations)</u>

(les croix indiquent les élèves en difficulté sur la notion et bénéficiant d'une remédiation correspondante)

notions / noms	début de la numération	différentes écritures d'un entier	addition avec et sans retenue	addition avec retenue seulement	parenthésage incompréhensions graves	parenthésage incompréhensions peu graves	total des remédiations
ANS		X			X		2
BEL		X					1
BRA		X		X	X		3
CHA	X	X			X		3
CHE	X	X	X		X		4
DA CO		X					1
GAC		X			X		2
GON	X	X		X			3
HAB		X				X	2
KER				X		X	2
MACHE			X				1
MACHI							0
MAN		X					1
MEB		X		X			2
MOU			X				1
N'GO		X					1
NOV		X		X			2
SAD	X	X		X		X	4
SAI							0
SAL		X					1
ZEG	X	X					2
ZEK	X	X	X				3
ZEN		X					1
TOTAL	6	18	4	6	5	3	42

Tableau n°2 bis : modèles mis en oeuvre par les élèves dans la résolution de problèmes

types de problème	problèmes soustractifs							multiplication pure				groupement					pb additif			modèles et performances								
modèle	soustraction complémentaire				soustraction distance															modèles			réussite aux items					
types d'erreurs / nom des élèves	réussite	modèle soustractif	modèle additif	non réponse	réussite	modèle soustractif	modèle additif	réussite	modèle multiplicatif	modèle additif inadéquat	non réponse	réussite	modèle adéquat	modèle additif inadéquat	non réponse	modèle additif adéquat	réussite	non réponse	erreurs de calcul	modèle additif inadéquat	modèle soustractif	modèle multiplicatif	5 items justes	4 items justes	3 items justes	2 items justes	1 item juste	0 item juste
ANS				X			X				X			X				X		X								X
BEL	X	X			X	X		X	X					X			X				X			X				
BRA			X				X			X				X					X	X								X
CHA	X	X					X			X				X			X									X		
CHE			X							X				X				X		X								X
DA CO		X					X			X				X			X										X	
GAC			X				X				X			X				X		X								X
GON			X				X			X				X				X		X								X
HAD			X				X			X				X					X	X								X
KER		X			X	X					X	X	X				X				X				X			
MACHE	X	X			X	X		X	X			X	X			X			X		X	X		X				
MACHI			X				X			X				X					X	X								X
MAN			X				X			X				X					X	X								X
MEB	X	X			X	X			X					X					X		X					X		
MOU		X					X			X				X					X									X
N'GO		X					X			X				X			X										X	
NOVI			X				X			X				X					X	X								X
NOVO				X	X	X					X				X			X									X	
SAD		X			X	X				X		X	X						X		X					X		
SAI			X		X	X		X	X			X	X			X		X				X				X		
SAL	X	X			X	X			X			X	X			X	X				X	X		X				
ZEG			X							X				X				X		X								X
ZEK		X				X					X			X				X			X							X
ZEN	X	X			X	X		X	X				X			X	X				X	X		X				
TOTAL	6	12	10	2	9	9	12	4	6	13	4	5	6	17	1	4	7	7	9	10	8	4	0	4	1	4	3	12

c) Un essai de définition de l'élève en difficulté au CE2. Une stratégie de remédiation.

Un essai de définition en terme de contenus de l'élève en difficulté au CE2

L'analyse des résultats tant nationaux que locaux nous amène à penser qu'un élève en difficulté générale en mathématiques en début de CE2 est un élève qui échoue massivement aux items réussis à plus de 80% nationalement.

Analysons les résultats de 1989, et en particulier, déterminons les items réussis à plus de 80% (tableau 3).

D'après ce tableau, nous constatons que les items réussis à plus de 80% portent sur :
-1- l'écriture des nombres à trois chiffres en lettres et en chiffres, cette écriture ne doit pas comporter trop "d'irrégularités", ainsi 609 est plus mal réussi.
-2- Ranger des nombres de deux et trois chiffres par ordre croissant.
-3- Placer des nombres sur la droite numérique (représentée conventionnellement sous forme d'une ligne droite).
-4- Comparer des nombres écrits sous formes additives ou soustractives simples (notons toutefois que les erreurs sont plus importantes quand les écritures sont "trop proches", trop "semblables").
-5- savoir effectuer des additions en ligne et sans retenue (87,1%) ou posées avec (77,4%, 79,2%) et sans retenue (92,7%).
-6- reconnaître et résoudre un problème additif comportant deux données (par contre un problème additif comportant trois données n'est réussi qu'à 74,6% en 1989).
-7- Comparer des bandelettes en prenant en compte leur longueur
8- Tracé de dessins simples et conventionnels sur quadrillage, repérages simples sur quadrillage. Il s'agit de tracer sur quadrillage une figure translatée ou compléter par symétrie une figure (ne comportant pas trop d'obliques), ou encore de décoder, sur quadrillage, un chemin (le départ de celui-ci n'étant pas trop difficile).
-9- Lire un tableau à double entrée.

Tableau 3 : items de l'évaluation nationale d'octobre 1989, réussis à plus de 80% (d'après le Ministère de l'Education Nationale)

nous avons retranscrit dans ce tableau tous les items réussis à plus de 70%, les items réussis dans un pourcentage compris entre 70% et 80% sont écrits en italique.

Exercice	Objectif	Activité	item	%
1	Transcrire en lettres des nombres écrits en chiffres et inversement	Transcrire quatre-vingt-quinze Transcrire cinq cent vingt-huit Transcrire 609 Transcrire trois cent quatre	1 2 3 4	86,9% 89,8% 86,5% 91,6%
2	Ranger des nombres	Ranger 78, 89, 56 et 65 du plus petit au plus grand Ranger 876, 867, 856 et 865 du plus petit au plus grand	5 6	95% 88,8%
4	Comparer des nombres écrits sous des formes diverses	Mettre le signe qui convient : > < = 500 + 60 + 5 ... 565 572 + 84 + ... 572 + 118 28 - 14 ... 38 - 14	8 10 11	94,1% 87,3% 84,8%
7	Savoir faire les trois opérations (+, -, x) posées ou en ligne	Effectuer une opération : . addition en ligne *. 694 + 78 (posée)*	15 *18*	87,1% *77,4%*
10	*Résoudre des situations à une opération*	*trouver le nombres d'élèves dans trois écoles (additif)*	*27*	*74,6%*
14	Ranger des longueurs	Classer cinq bandes de la plus courte à la plus longue	34	85,4%
16	Savoir se repérer et se déplacer sur quadrillage	Tracer, sur un quadrillage, un chemin en respectant un message codé	36	81,1%
20	Achever un tracé	Compléter une figure en observant le modèle	42	83,9%
21	Compléter par symétrie	Tracer le symétrique d'une figure par rapport à une droite	43	81,8%
30	Lire un tableau à double entrée	A partir du tableau de présence au restaurant scolaire, repérer trois informations . information 1 . information 2 . information 3	53 54 55	92,2% 89,8% 87,3%
31	Placer des nombres dans un tableau	Placer dans un tableau trois distances séparant des villes	56	83%

Il semble donc que l'élève en difficulté au CE2 n'a pas acquis les contenus normalement exigibles en fin de CP, voire au début du CE1.
Nous pensons que, pour suivre une classe de CE2, un élève doit de plus avoir maîtrisé les notions suivantes :
- les écritures simples additives, soustractives et multiplicatives liées à la numération décimale des nombres à trois chiffres.
- la technique opératoire de l'addition,
- les notions de classement et de rangement de longueurs et les durées.

Cette analyse pourrait laisser entendre qu'un élève de fin CE1 doit seulement avoir acquis les notions du programme de CP. La réalité est toutefois plus compliquée. La maîtrise des notions du CP suppose leur réinvestissement dans des contextes plus complexes : reconnaissance de modèles non additifs, tri et sélection de données...

III) DESCRIPTION DES ACTIVITES DE REMEDIATION

Choix d'une stratégie de remédiation

Compte tenu du principe énoncé précédemment, à savoir : la remédiation doit prendre diverses formes et doit s'intégrer à l'apprentissage en cours, nous avons proposé plusieurs types de soutien.

- Une remédiation individuelle et urgente
Nous avons décidé d'organiser un soutien par petits groupes, afin de faire acquérir aux élèves en difficulté les notions de CP décrites ci-dessus. A notre avis, aucune intervention ultérieure ne peut être efficace sans cette remise à niveau. Cette remédiation sera l'occasion de consolider ces notions dans le cadre d'une révision de niveau CE2 (plongement dans un cadre plus difficile).

- Une intervention collective sur les techniques opératoires
Une reconstruction systématique de la soustraction et de la multiplication semble indispensable. Il en est de même pour la notion de mesure des longueurs et pour la géométrie ne faisant pas intervenir un support quadrillé.

- Des résolutions de problèmes
Les résultats obtenus sur les items relevant de la résolution de problèmes révèlent un grave manque en ce domaine. Un effort particulier, tant collectif que par petits groupes, devrait être fait sur ce point. Ce serait aussi l'occasion d'une intervention métamathématique.

- Des entretiens seront effectués avec les élèves pour déterminer leurs conceptions sur les mathématiques et leur apprentissage, afin de les enrichir par la suite.

III-A) Activités par petits groupes portant sur la numération et l'addition.

III-A-1) Remédiation sur la numération

Notre intervention s'est située à deux niveaux, comme nous l'avons annoncé :

(1) Lecture -Ecriture de nombres.
(2) Différentes écritures d'un nombre.

Les séances ont duré une heure environ pendant cinq semaines en novembre et décembre 1989. Elles étaient ainsi réparties :

Groupe 1 : 2 semaines sur le thème (1)
3 semaines sur le thème (2)
Groupe 2 : 3 semaines sur le thème (2)
Groupe 3 : 2 semaines sur le thème (2)

Après ces 5 semaines de travail, un test a été proposé (voir document 2, en annexe).

a) Lecture -Ecriture de nombres

Activités proposées :

Nous avons proposé trois types d'activités :
- Dictée de nombres
- Compter, Décompter de 10 en 10 ou de 100 en 100
- Jeux avec des étiquettes représentant des noms de nombres (voir document 2 bis, en annexe).

Compter, décompter de 10 en 10 ou de 100 en 100.

L'exercice est entièrement oral ; les enfants sont interrogés au hasard ; un secrétaire écrit au fur et à mesure la suite des nombres au tableau ; cette activité révèle de grosses difficultés :
- Lors du passage à la dizaine supérieure surtout lorsque ce passage est aussi un passage à la centaine :
93 - 103 ; 193 - 203
- Lors de passages de type : 103 - 113 ; 203 - 213
Dans ce dernier cas, les enfants continuent en comptant de 100 en 100 :
103 - 203 - 303 ...
Ces difficultés se retrouvent lors du comptage de 100 en 100 :
907 - 1007 ; 1007 - 1107 ;
ce dernier passage est très difficile à trouver : les enfants continuent en comptant de 1000 en 1000. Le décomptage pose des problèmes aux mêmes endroits que le comptage.

Jeux d'étiquettes (voir document 2bis, en annexe)

Des étiquettes avec les noms de tous les mots nécessaires pour écrire la suite numérique jusqu'à 999999 ont été fabriquées :
- Avec un nombre donné d'étiquettes, trouver tous les nombres que l'on peut construire ; les écrire en chiffres sur le cahier.
- Faire un compteur de 10 en 10 ou de 100 en 100 avec les étiquettes.
Ces jeux, ainsi que les dictées de nombres, montrent que la numération orale et écrite des nombres à 4 chiffres n'est pas encore maîtrisée.

b) Différentes écritures d'un nombre

Nous avons proposé différentes activités:
- Jeu du télégramme
- Jeu de mariages (document 3, en annexe)
- Jeu de bataille (document 3, en annexe)
- Jeu de dominos (document 4, en annexe)
- Jeu de dés (document 5, en annexe).
Ces jeux ont été réalisés à partir de cartes faisant intervenir différentes écritures d'un même nombre.
Nous avons volontairement proposé des écritures assez complexes, d'un bon niveau CE2, excluant toute simplification réductrice. Mais nous les avons

présentées dans le cadre de jeux (parfois avec un score) pensant que l'aspect ludique et compétitif motiverait davantage les enfants.

Jeu du télégramme

Un nombre est écrit (en chiffres) en haut d'une feuille.
Il faut :
- écrire le nombre d'une autre façon
- plier la feuille
- passer la feuille au voisin : celui-ci ne doit voir que la dernière écriture.

Remarque : il est possible de simplifier ce jeu en demandant de trouver différentes écritures d'un nombre (au moins dix) et de les écrire sur le cahier. C'est d'ailleurs cette organisation qui a été retenue par la suite.

Bilan : pour chaque nombre il s'agit de répertorier les différentes écritures trouvées, en pointant les erreurs éventuelles. Le maître peut, selon les cas, rajouter des écritures multiplicatives.

Nombres à 3 chiffres :
Dans les groupes les plus faibles , il apparaît très peu d'écritures multiplicatives.
Dans le troisième groupe, à part HAB et BRA, on voit apparaître des écritures multiplicatives. Il a fallu mettre en évidence la décomposition 80 = 4 x 20 qui était inconnue des enfants. De plus, les règles de multiplication par 10, 100, 1000 sont mal connues.

Les principales erreurs sont
- 685 réécrit 865 (conservation des mêmes chiffres dans un ordre différent)
- 248 réécrit 24 + 8
- une erreur très fréquente dans le groupe GN2 :

200 + 2 réécrit 200 + 200 + 2
400 + 2 réécrit 400 + 400 + 2

On note une progression au cours du temps avec l'apparition d'écritures multiplicatives plus nombreuses.

Nombres à 4 chiffres :
Ce domaine numérique est moins bien maîtrisé. Les élèves se perdent dans les décompositions car les écritures sont plus longues.

Jeu de bataille et de mariages, document 3, en annexe)

Les élèves doivent respecter les règles classiques.
Quelques écritures multiplicatives posent problème :
25 x 10 (15 x 100) + 32 ; (17 x 100) + 48 ; (3 x 100) + (4 x 20) + 7
Cela s'explique par le fait que les enfants ne maîtrisent pas du tout la règle des zéros.

En fait, lors du jeu de bataille, les enfants évaluent globalement l'ordre de grandeur du résultat et donc n'utilisent pas les écritures en tant que telles. Par contre, le jeu de mariages fait appel directement à une réflexion sur différentes écritures possibles d'un nombre. Après le jeu, il est nécessaire de faire écrire aux enfants les différentes égalités trouvées.

Jeu de dominos (document 3, en annexe)

Dans le premier groupe , les écritures proposées sont trop complexes. Il a fallu adapter le jeu sous la forme suivante :
- Le maître dessine les dominos au tableau.
- Il les fait lire aux élèves.
- Chacun à son tour vient entourer deux écritures désignant le même nombre, avec un score (+1 ou -1 selon qu'il y a réussite ou échec).

Dans le troisième groupe, après un temps de familiarisation, le jeu se déroule correctement.

Jeu de dés (document 5, en annexe)

Il s'agit de lancer trois dés (ou quatre) de couleurs différentes, chaque couleur étant associée à une puissance de dix :
- Couleur n°1 : dé des unités
- Couleur n°2 : dé des dizaines
- Couleur n°3 : dé des centaines
- Couleur n°4 : dé des milliers

Chacun doit écrire son score, d'abord sous forme multiplicative (a x 1000 + b x 100 + c x 10 + d), puis sous forme "réduite" (voir document 5, en annexe).
Les six enfants du groupe jouent à tour de rôle deux parties :
Ils doivent :
- faire un classement à la fin de la 1° partie
- faire un classement à la fin de la 2° partie

puis faire un classement général ; ce classement est l'occasion d'ajouter les scores (sous forme"réduite" ou multiplicative) et de faire des échanges entre unités, dizaines, centaines et milliers.

c) Bilan du test portant sur la numération (décembre 1989 ; document 2, en annexe)

Les résultats de ce test figurent dans le tableau n°4 ci-dessous qui utilise le codage suivant :

Codage utilisé pour le bilan du test portant sur la numération (décembre 1989)

exercice n°1 : pour chaque item, réponse juste : code 1
réponse fausse : code 9
réponse absente : code 0

exercice n°2 : réponse juste : code 1
réponse presque juste (au plus 2 erreurs) : code 2
réponse absente : code 0
erreur : code 9
erreur dans la dizaine : 9d
erreur de 1 en 1 : 91
erreur de 5 en 5 : 95
autres erreurs : 99

Exercice n°3 : codage analogue à l'exercice 2

Exercice n°4 : idem

Exercice n°5 : réponse juste : code 1
"presque juste" (deux oublis au plus) : 2
fausse : code 9
absente : code 0

Exercice 6 : réponse juste : code 1
nombre de réponses justes compris entre 7 et 9 : code 2
fausse : code 9
absente : code 0

Tableau n° 4 : résultats du test portant sur la numération (décembre 89)

23 élèves — TEST NUMERATION — (Decembre 1989)

NOMS	Ex 1 Items 1	2	3	4	5	6	Ex2 Code	Ex3 Code	Ex4 Code	Ex5 Code	Ex 6 Code	+	×	-	total	[illegible]	total code 1	total code 2	total code 0	total code 9	
1 ANSEUR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1		10	1	11	0	0	0	D1
2 BELLAGNECH	1	1	1	1	1	1	2 9d	1	1	1	1	8	1		10	1	10	1	0	0	D2
3 BRAHMIA	1	1	1	1	1	1	9 186-160. 140....	9 5-100- 200...	9 91	2 9d (25+0) (2x100)+(2x25)	9	4			5	1	6	1	0	4	D4
4 CHALGOUM	1	1	1	1	1	1	1	2 (1105)	1	2 (2x100)+(2x25)	2	7			8	1	8	3	0	0	D3
5 CHEVALIER	1	1	1	1	1	1	1	9 910	9 9d	2 9d (25+0)	9	5			5		7	1	0	3	D4
6 DA CONCEICAO	1	1	1	1	1	1	9 186-106 256-100	2 9c	1	2 (2x100)+(2x25)	2	8			9	1	7	2	0	1	D3
7 GACEM	1	1	1	1	1	1	1	9	9 9d	1	2	6	1		7		8	1	0	2	D2
8 GONTHIER	9	1	1	1	1	9	9	2 9c 1005 1109	9 9p	9 9d 25+0	9	4	1		6	1	4	1	0	6	D++
9 HABBI	1	1	1	1	1	1	9	9 95	9	2 180-40 (2x100)+(5x10)	1	10			10		7	1	0	3	D3
10 HERZAZI	1	1	9	1	1	1	1	2 9c (1005)	9	2 180-40	9	3	2		5		6	2	0	3	
11 MACHEMACHE	1	1	1	1	1	9	1	1	9 9d!	1	9	5	1		6		8	0	0	3	S
12 MACHINAL	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2 180-40	9	6			6		8	2	0	1	S
13 MANAMANI	1	1	1	1	1	1	9 186-106	95	99	9 25+0 180-40 (2x25)	9	4			4		6	0	0	5	D4
14 MEBAREK	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1		10		11	0	0	0	D1
15 MOULITI	1	1	1	1	1	1	1	9 100-400 600...	9	2 180-40	2	6	1		7		7	2	0	2	S
16 N'GOMA	1	1	1	1	1	1	1	1	9	2 25+0 (2x100)+(2x25)	2	6	1		7		8	2	0	1	D4
17 NOVO	1	1	1	1	1	9	1	2 1105.	1	2 25+0	2	7			8	1	7	3	0	1	D4
18 SADAM	1	1	1	1	1	1	1	9 100-200 800...	1	2 280-40	2	7				1	8	2	0	1	D3
19 SAID	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2 (2x100)+(2x25)	9	4		1	5		9	1	0	1	S
20 SALIM	1	1	1	1	1	1	1	2 1105	1	2 (2x100)+(2x25)	2	9			9		8	3	0	0	D2
21 ZEGHOUDI	1	1	1	1	1	9	1	2 9c 1005 1105	9	2 180-40 (2x100)+(2x25)	9	3	1		5	1	6	2	0	3	D4
22 ZEKRI	1	1	1	1	1	1	9	2 1005- 1015-1100	9 9d	2 25+0 180-40	9	4			4		6	2	0	3	D4
23 ZEADAOUA	1	1	1	1	1	1	9	9 910 9d	9	2 (2x100)+(2x25)	1	9	1		10		7	1	0	3	D3
total code 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(23)	(4)	(1)							
total code 1	22	23	22	23	23	19	15	7	9	5	5										
total code 2							1	8	1	16	8										
total 910								2													
total 95								2													
total 9d							1		3												
total 9c								4		(2x100)+(5x10): 1											
total 9	1		1			4	(7)	8	13	2 (25+0): 7	10		5								

Bilan global

Lecture et écriture de nombres.
L'exercice 1 est bien réussi (6 erreurs sur 138 réponses)

Exercice 5 :
- 5 élèves réussissent totalement
- 16 élèves réussissent partiellement (2 oublis ou erreurs portant sur les écritures soustractives ou multiplicatives)
- une seule élève est en échec complet.

Exercice 6 :
Les écritures additives sont largement majoritaires. Par contre, les écritures soustractives et multiplicatives ne sont pas encore disponibles.

Compter, décompter
Pour les exercices de comptage de 10 en 10 ou de 100 en 100, les échecs sont essentiellement dus à une non pratique de cette activité. C'est le cas, en particulier, des élèves n'ayant pas bénéficié d'une remédiation. La moitié des élèves échoue à l'activité de décomptage.

Bilan individuel

Nous comparons les résultats de chaque élève à ce test avec les résultats obtenus au test national d'octobre. Pour le test d'octobre, nous prenons en compte les exercices 1 et 5 et pour le test de décembre, les exercices 1, 5 et 6 (voir annexes correspondantes).

Parmi les cinq élèves n'ayant pas bénéficié d'une remédiation :
- quatre élèves (MACHE, MACHI, SAI et MOU) obtiennent des résultats convenables, mais il n'y a pas de progrès pour ces élèves : réussite sur lecture et écriture de nombres, résultats comparables sur l'exercice de reconnaissance des différentes écritures d'un nombre, production essentiellement d'écritures additives à l'exercice 6.
- un élève (KER) obtient des résultats plus faibles.

Parmi les six élèves ayant bénéficié d'une remédiation lourde (premier groupe, à savoir CHA, SAD, CHE, ZEG, ZEC et GON) :
- deux élèves sont en "léger progrès" (CHA et SAD) : les exercices portant d'une part sur la lecture et l'écriture des nombres et d'autre part sur la production et la reconnaissance d'écritures additives sont réussis. Par contre les écritures soustractives ou multiplicatives ne sont pas du tout maîtrisées.
- pour les autres, il n'y a pas de "progrès" apparent.

Parmi les 12 élèves ayant bénéficié d'une remédiation légère :
- deux sont en "net progrès" (ANS et MEB) : en effet le test de décembre est entièrement réussi.
- trois sont en "petit progrès" (BEL, GAC, SAL) : l'exercice portant sur la lecture et l'écriture des nombres est réussi, ces élèves savent maintenant

reconnaître les écritures additives et multiplicatives et produisent au moins une écriture multiplicative à l'exercice 6.
- trois (DA-CO, HAD et ZEN) ne progressent que sur lecture et l'écriture de nombres et sur les écritures additives.
- quatre ne progressent pas (MAN, BRA, N'GO et NOV) : un élève (N'GO) ne fait pas de progrès mais il avait déjà un niveau moyen. Il faut signaler le cas particulier de GON qui obtient le plus mauvais score au test. Pour cette élève, il semble qu'il y ait un décalage entre ses performances aux tests et sa participation pendant les séances de remédiation : à cette époque de l'année, elle est d'ailleurs considérée comme en progrès par le maître de la classe.

III-A-2) Remédiation sur l'addition

Il y a dix élèves concernés par cette remédiation. Lors de la première séance, différentes activités sur l'addition ont été proposées (voir document 6, page 26) :

1) Les tables d'addition sont relativement bien connues, mais des erreurs persistent.

2) Pour les additions mentales, les nombres étaient donnés oralement ; les élèves devaient écrire le résultat sur le cahier ; Lors de cet exercice, nous avons constaté que les élèves n'ont aucune stratégie de calcul mental ; les procédures utilisées sont :

- le comptage sur les doigts (même pour des nombres de l'ordre de 20)
- l'utilisation de l'algorithme écrit "dans la tête"
- l'utilisation de l'algorithme écrit "à l'envers" :
$27 + 16 = (20 + 10) + 7 + 6$
les enfants disent plutôt : $2 + 1 = 3$; $7 + 6 = 13$; résultat : 43
cette dernière procédure est la seule qui s'apparente à une stratégie de calcul mental.

3) Les additions en colonne sont bien réussies ; la technique opératoire de l'addition semble maîtrisée.

4) Nous avons repris le problème du test de l'évaluation CE2 (voir problème dans le document 6) :
Dans l'ensemble,les élèves trouvent le bon résultat ; mais quelques-uns ajoutent aussi 3 aux trois autres nombres...On ne peut donc pas dire que les problèmes additifs soient encore totalement maîtrisés.
A l'issue de cette première séance, il s'est avéré que l'addition, en tant que technique écrite, ne nécessitait pas de remédiation supplémentaire ; mais compte tenu de la pauvreté, voire de l'inexistence de stratégies de calcul mental chez les élèves, nous avons décidé de travailler avec toute la classe en calcul mental.

DOCUMENT 6

ADDITION (1-ère séance du 9/01/90)

1) Contrôle des tables d'addition :

$a + b \quad a \geq 5 \quad b \geq 5$

2) Additions mentales (écrire les résultats sur le cahier)

18 + 5 19 + 7 12 + 15 27 + 16

Demander les procédures utilisées.

3) Additions posées :

$$\begin{array}{r} 147 \\ +235 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 368 \\ +154 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 596 \\ +874 \\ \hline \end{array}$$

Corriger en faisant intervenir le tableau de numération si nécessaire.

4) Problème : Dans une ville, il y a 3 écoles ; dans la 1-ère on compte 154 élèves ; dans la 2 ième, 96 élèves ; dans la 3-ième, 207 élèves. Combien y a t-il d'élèves dans cette ville? (Contrôle par ordre de grandeur).

5) Autres problèmes additifs (proposés à la fin d'une séance de calcul mental, voir document 9, page 27)

Le premier problème fait intervenir une addition "translation" : a + b est le b-ième nombre après a ; il comporte deux questions :

- la première est bien réussie par ceux qui ont eu le temps de chercher le problème
- la seconde est beaucoup plus difficile ; les élèves ont du mal à reconnaître un problème de soustraction.

Le second problème (recherche de l'état initial connaissant l'état final et la transformation d'après les travaux de G.VERGNAUD sur les structures additives) est déclaré impossible pour certains :"*on ne peut pas dépenser 47F si on n'a que 25F dans son porte-monnaie*".Tous ceux qui le résolvent ne reconnaissent pas un problème d'addition et font une soustraction : dans l'esprit des élèves, une dépense est associée à une soustraction.

Les problèmes additifs sont donc relativement bien réussis tant que la structure n'est pas trop complexe.

DOCUMENT 9

CALCUL RAPIDE

1) Complète pour arriver à 10 ou à la dizaine supérieure :

6 + . = 10	27 + . = 30	8 + . = 10
36 + . = 40	7 + . = 10	. + 22 = 30
. + 4 = 60	. + 43 = 50	48 + . = 50

2) Complète (ajouter 10 ou un nombre multiple de 10)

37 + 10 = .	30 + . = 76
43 + . = 63	. + 234 = 254
. + 20 = 79	247 + 20 = .

3) Complète :

27 + 16 = 37 + .	35 + 26 = 55 + .
21 + 35 = 51 + .	43 + 19 = 53 + .
38 + 24 = 58 + .	57 + 34 = 87 + .

4)Complète:

19+12=20+.	18+15=20+.
29+24=30+.	28+23=30+.
39+33=40+.	38+47=40+.

5) Pierre a lu son livre jusqu'à la page 143 ; le lendemain, il lit 59 pages ; à quel numéro de page arrive-t-il ?
Le livre comprend 231 pages ; combien lui reste-t-il de pages à lire ?

6)Paul a maintenant 25F dans son porte-monnaie : il vient de dépenser 47F ; combien avait-il avant ?

III-B) Remédiation collective sur le calcul mental d'une part, sur la multiplication d'autre part.

III-B-1) Remédiation en calcul mental

La classe a été divisée en 3 groupes de 8 élèves (le maître de la classe, D.Butlen et M.Pezard) ; deux séances de calcul mental ont été proposées : Calcul mental (1) : document 7, page 29
Calcul mental (2) : document 8, page 30

a) Analyse des difficultés

1) Contrôle des tables d'addition : elles sont dans l'ensemble bien connues.

2) Additions mentales : elles ont été proposées avec comme objectif de promouvoir des stratégies faisant intervenir une décomposition additive des nombres (voir document 7, page 29).

b) Bilan des 2 séances

Les élèves continuent à compter sur leurs doigts ou à utiliser mentalement l'algorithme écrit ; et cela, même si le maître expose en détail une stratégie de type (1) ou (2).
Dans le cas (1), seule une élève semble comprendre l'intérêt de la décomposition. Pour les autres, il n'est pas du tout évident que 37 + 20 soit plus facile à calculer mentalement que 37 + 28...
Dans le cas (2), lorsque le maître explicite en détail la stratégie de compensation, les élèves semblent comprendre ; mais il n'y a aucun réinvestissement dans un autre calcul du même type. Cette stratégie reste donc complètement indisponible.
Pour amener les élèves à utiliser des techniques propres au calcul mental, nous avons proposé une fiche d'exercices de calcul rapide (voir document 9, page 27).
Bien que les exercices 1) et 2) soient les mieux réussis, ils sont loin de l'être pour tout le monde :

- un élève écrit : 7 + **3** = 10 ;
  27 + **4** = 30
- un élève ne fait que des additions : **99** + 20 = 79
- seuls quelques élèves réussissent à traiter l'exercice n°3 sans intervention du maître ; même lorsque celui-ci explicite :
  "dans 27 + 16 = 37 + . , 37 provient de (27 + 10), comme 16 = 10 + 6 , il reste à ajouter 6", beaucoup d'élèves ne comprennent toujours pas. Il en est de même pour l'exercice 4).

3) Jeu de l'autobus

Dans calcul mental 1) les deux premières séries de valeurs numériques ne présentent pas de passage à la dizaine ; par contre, les deux dernières en présentent deux.
Dans calcul mental 2), il y a toujours au moins un passage à la dizaine ; de plus, le 3-ième exemple correspond à : a = b (a = b = 9).
Les élèves sont assez déroutés par cet exercice ; les résultats obtenus ne sont pas toujours explicables ; quand ils le sont, on peut répertorier deux erreurs :

- ajouter à la fois a et b
- ajouter seulement a et ne pas tenir compte de b.

Les élèves ne savent pas interpréter b en terme de soustraction ; de plus les soustractions mentales semblent poser de gros problèmes : cela sera confirmé dans l'exercice "décompter de n en n". Même le cas où a = b n'est pas bien compris ; aucun élève ne compose les transformations.

4) Compter décompter de n en n (voir document 8, page 30)

L'exercice est entièrement oral ; le maître interroge les enfants au hasard ; pour que l'activité soit motivante, un certain rythme doit être maintenu.

Compter de n en n (n = 3) :
Les enfants manquent d'entraînement, surtout lors d'un passage à la dizaine : soit il y a une erreur, soit le temps passé à faire le calcul est trop long.
Décompter de n en n (n = 4) :
Les élèves sont déroutés : ils ne savent pas faire des soustractions mentales ; ceux qui réussissent reculent par pas de 1 ; aucun élève ne propose une décomposition additive de n :
ex : 122 - 4 = (122 - 2) - 2
Les compléments à 10 ou à la dizaine supérieure se révèlent très mal connus.

c) Conclusion sur le calcul mental

Si la technique écrite de l'addition semble maîtrisée par tous les élèves, les procédures de calcul mental restent très pauvres, voire inexistantes. Deux séances de remédiation ne peuvent suffire à combler ce manque ; seule une pratique quotidienne, tout au long de l'année, peut faire progresser les élèves (voir (1)).

DOCUMENT 7
CALCUL MENTAL (1)

1) Contrôle des tables d'addition :
$a + b \quad a \geq 5 \quad b \geq 5$

2) Additions mentales (tout doit être oral sauf le résultat écrit sur le cahier).
Il s'agit de promouvoir des stratégies autres que le calcul sur les doigts:
25 + 18   42 + 53   35 + 27   19 + 22
46 + 28   29 + 15   54 + 16   39 + 17
Stratégies possibles à promouvoir:
(1) 25 + 18 = (25 + 10) + 8
ou (20 + 10) + (5 + 8) ou (25 + 5) + 13 (passage à la dizaine supérieure)
(2) 19 + 22 = 20 + 21 (compensation)

3) Jeu de l'autobus :
Dans un autobus il y a n personnes; à un arrêt, a personnes montent et b descendent ; combien y-a-t-il de personnes dans l'autobus quand il repart ?
n est écrit au tableau, mais a et b sont seulement dits oralement.
Valeurs possibles :

n = 25	a = 3	b = 7
	a = 4	b = 9
n = 27	a = 8	b = 6
	a = 4	b = 7

Faire écrire les résultats sur le cahier.
Faire expliciter les procédures.
4) Fiche d'exercices : calcul rapide (cf document 9, page 27)

DOCUMENT 8

CALCUL MENTAL (2)

1) Compter de 3 en 3 à partir de 18.(collectivement)

2) Décompter de 4 en 4 à partir de 126.(collectivement)

3-a/ Additions mentales :
26 + 17   45 + 36   55 + 28   19 + 23
50 + 47   29 + 18   53 + 27   49 + 17
Faire expliciter les procédures.

3-b/ Jeu de l'autobus :
n = 26   a = 5   b = 3
         a = 8   b = 6
n = 28   a = 9   b = 9
         a = 2   b = 7
Faire écrire les résultats sur le cahier.
Faire expliciter les procédures.

4) Calcule le plus rapidement possible :

15 + 18 + 5 + 27 + 2 + 3 + 9

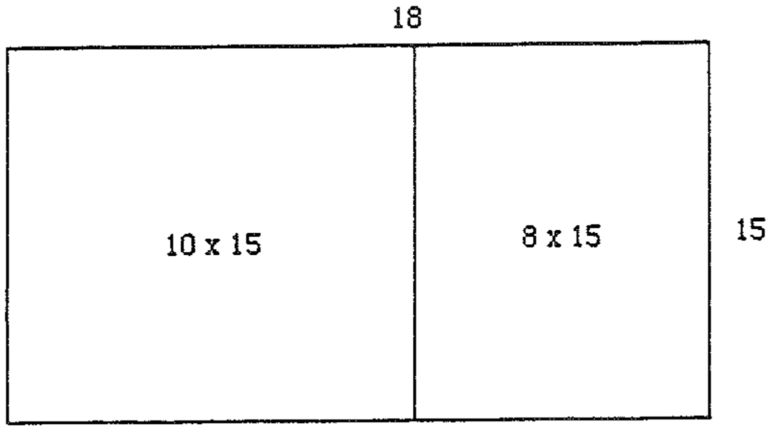
5) Corriger les exercices de calcul rapide.

6) Finir la fiche sur le calcul rapide. (cf document 9, page 27).

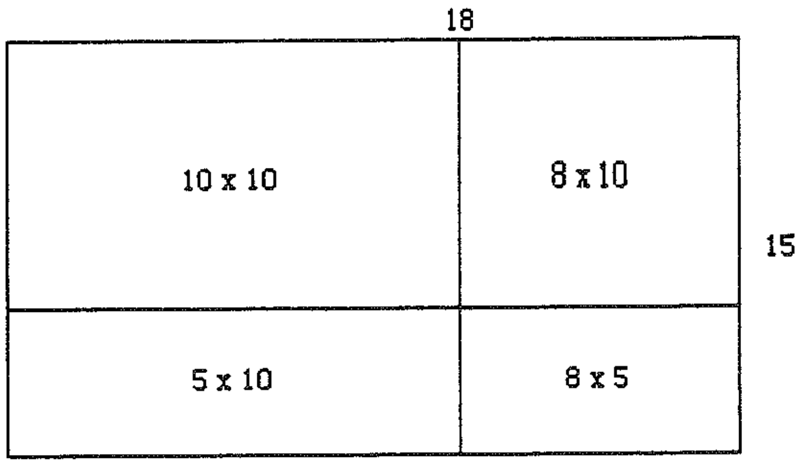
III-B-2) Remédiation sur la multiplication

a) description des activités

Cette notion (sens et technique) est en cours d'apprentissage au CE2 : nous avons donc décidé d'intervenir devant toute la classe.
Notre objectif était la construction de la technique opératoire de la multiplication en redonnant du sens au produit a x b. Pour cela, nous avons utilisé le découpage de grilles rectangulaires : ce choix didactique peut se justifier de plusieurs points de vue :
- le sens de a x b : c'est le nombre de carreaux d'une grille ayant a lignes et b colonnes (ou a colonnes et b lignes)
- la distributivité (simple et double) se représente facilement par découpage de grilles :



Distributivité simple
15 x 18 = (15 x 10) + (15 x 8)



distributivité double
15 x 18 = (10 x 10) + (10 x 8) + (5 x 10) + (5 x 8)

- Les élèves ont à leur disposition une représentation du produit et de la distributivité qui devrait les aider dans la mise en place de l'algorithme usuel de la multiplication ; ils peuvent s'y référer à tout moment ; l'optimisation des découpages de grilles permet la construction effective de l'algorithme.
- L'utilisation de grilles peut ensuite facilement se généraliser aux fractions et aux nombres décimaux : a x b représente l'aire d'un rectangle de longueur a et de largeur b, une unité ayant été choisie.
- Au moment de notre intervention (janvier, février), les élèves avaient déjà vu la technique de la multiplication à un chiffre : nous avons donc décidé de tenir compte de cet acquis et de proposer une progression visant à l'élaboration de la technique usuelle.

Nous sommes intervenus devant toute la classe 3 séances avant les vacances de février : après les vacances, le maître devait lui-même consolider l'apprentissage de la technique (chaque séance dure une heure).

Première séance

Il s'agit de redonner du sens aux écritures multiplicatives ; pour cela, nous proposons des exercices de codage simples ou plus complexes et aussi de décodage. L'ensemble des activités de la première séance est décrit en document 10, page 33 (le polycopié n°3 a été proposé ultérieurement) .

Entre la première séance et la seconde, le maître a proposé :
- une reprise d'activités de codage et de décodage de grilles comme lors de la première séance.
- du calcul mental faisant intervenir des produits.
- le polycopié n°3 : il s'agit de réorganiser des collections "en vrac" et de les coder sous forme multiplicative. Pour cela, l'élève doit :
    - soit dénombrer, paquets à paquets, la collection et réajuster son dénombrement, si besoin, pour qu'il corresponde à une écriture multiplicative,
    - soit réorganiser de visu, ou par écrit, la collection sous forme de grille rectangulaire et traduire son cardinal par une écriture multiplicative,
    - soit dénombrer les éléments de la collection et l'écrire sous forme multiplicative.

  Cet exercice a pour but de faire prendre conscience aux élèves que le sens de a x b n'est pas forcément lié à une disposition spatiale particulière. axb peut désigner le nombre d'éléments d'une collection non disposée en lignes et en colonnes.

Les élèves ont massivement échoué à cet exercice : ils n'ont pas su réorganiser les collections pour obtenir une écriture multiplicative ; peut-être aurait-il fallu passer par une étape intermédiaire avec des collections plus ou moins organisées en paquets : le passage à l'écriture additive réitérée, puis à l'écriture multiplicative serait alors plus facile.

DOCUMENT 10

MULTIPLICATION (lère séance du 6/02/90)

Objectif : Redonner du sens aux écritures multiplicatives

1) calcul mental :

-Tables de n pour n < 5 :

2 x 7 3 x 8 9 x 4
5 x 6 4 x 7 8 x 5

-Règle des zéros :
5 x 10 12 x 10 50 x 10 3 x 100
18 x 100 40 x 100 600 x 10

2) Décodage : sur le cahier (avec quadrillage), faire un dessin représentant :
3 x 5 15 x 18

3) Polycopié n°1 : codage de grilles rectangulaires, voir annexe:
8 x 7 9 x 6 9 x 8 6 x 7 10 x 8

4) sur le cahier (quadrillé) construire des grilles correspondant aux produits suivants :
9 x 7 12 x 15 10 x 13

5) Polycopié n°2 : les grilles fournies sont incomplètes ; l'élève doit donner le nombre de croix de la grille sous forme multiplicative quand elle est complète (voir annexe).
Nombres choisis :
11 x 7 12 x 8 8 x 12 11 x 13
Le dernier exemple est le plus difficile.

6) Polycopié n°3 : (non fait lors de la première séance, (voir annexe))
Il faut coder sous forme multiplicative le nombre d'objets d'une collection "en vrac".
Nombres choisis: 32, 36 (plusieurs décompositions multiplicatives)
21 (une seule excepté 1 x 21)
41 (nombre premier)

Deuxième séance

Le déroulement de cette séance est décrit en document 11, page 34 et 35.
Les seules réponses, apportées par les élèves à la consigne n°1, font appel à l'addition réitérée, aucun élève ne propose de "découper" la grille.
Devant ce fait, le maître propose de découper la grille (schématiser le découpage) sans préciser le nombre de morceaux. Les élèves ont du mal à comprendre ce qui est demandé ; après explicitation, ils proposent des découpages divers en 6, 8 voire 9 morceaux . On dénombre trois découpages en quatre morceaux dont un seul fait intervenir une décomposition décimale de 14, les autres découpages sont dichotomiques.
Les productions correspondent à celles d'élèves de CE1, abordant la technique opératoire de la multiplication par cette méthode, en particulier les découpages ne sont pas optimisés, le découpage décimal n'apparaît pratiquement pas. Pourtant un travail important a été précédemment fait sur la numération décimale et la "règle des zéros". Cette activité oblige les élèves à réinvestir des connaissances anciennes dans un cadre nouveau. Cela ne se fait pas facilement. On peut toutefois penser que cela renforce le sens de la multiplication.
On remarque d'autre part que l'activité consistant à découper schématiquement (sans support quadrillé) une grille en quatre morceaux faisant intervenir le facteur 10, est prématurée, à ce stade.
Entre la deuxième et la troisième séance, le maître s'est donné comme objectif de retravailler le découpage par quatre, avec support quadrillé, de faire comparer les découpages de façon à faire ressortir l'avantage d'un découpage décimal et d'introduire progressivement les "plans de découpage". Nous avons donc repris, en accéléré mais de façon plus détaillée que prévue, la progression de CE1.
Ceci nous semble un exemple d'adaptation d'une situation complexe de référence, au rythme d'élèves en difficulté.

DOCUMENT 11

MULTIPLICATION (2ième séance)

ACTIVITE 1 :

Chaque élève a une grille 14 x 26 ; un exemplaire de cette grille est affiché au tableau.

Consigne n°1 : Sans écrire, en regardant la grille, trouver un moyen pour calculer le plus vite possible le nombre de carreaux de la grille.

- Laisser les élèves réfléchir 3 à 4 minutes.

- leur demander d'expliquer leur méthode : on risque d'obtenir :

    - comptage un à un

- comptage ligne à ligne ou colonne à colonne ou paquets à paquets
- proposition de multiplication à 2 chiffres, mais les élèves ne sont pas censés savoir le faire

- Eventuellement, intervention supplémentaire du maître : comment peut-on faire pour obtenir le résultat avec le moins d'additions possibles?
Le but est de déboucher sur la consigne suivante :

Consigne n°2 : par deux,découpez la grille en 2 ou 4 morceaux (dessinez le découpage) ; vous devez savoir faire la multiplication correspondant à chaque morceau ; puis vous devez trouver un moyen de calculer très vite le nombre de carreaux de la grille. (Eventuellement, expliquer certains termes de cette consigne).

a) Phase de recherche

b) Mise en commun : au moins un groupe vient expliquer son découpage sur la grande grille du tableau ; pour les autres groupes, on reproduira seulement le schéma de découpage au tableau.

Comparer les différents découpages et les calculs correspondants :
- y-a-t-il eu respect de la consigne?
- quels sont les découpages les plus faciles?

On peut s'attendre à :
- des découpages par 2
- des découpages par 4
- des découpages faisant intervenir la dizaine

Remarque: A la fin de cette mise en commun, les enfants doivent être capables de proposer un plan de découpage schématisé(sans les carreaux apparents).
Ils doivent de plus être conscients des avantages du découpage par 10.

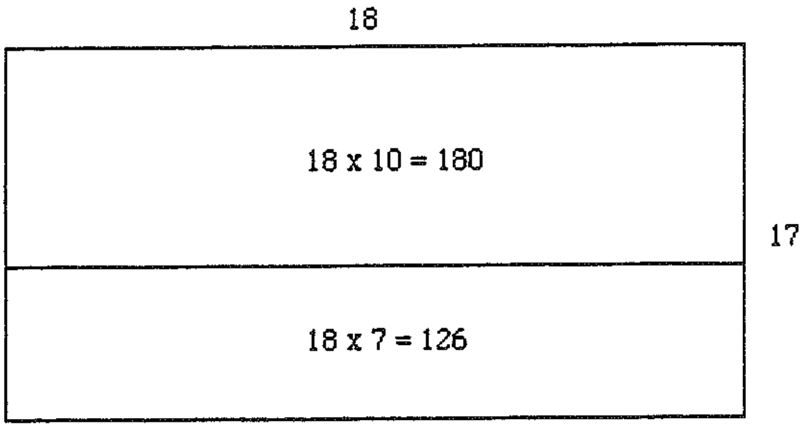
ACTIVITE 2 : (Réinvestissement)

- Même consigne qu'en 1 avec une grille 27x35
- Faire seulement un plan de découpage
- Privilégier le découpage par dix

Troisième séance

Le déroulement de cette séance est décrit en document 12, pages 36 et 37. Il s'agit de proposer à chaque élève trois découpages devant utiliser un répertoire multiplicatif imposé. Les deux premiers correspondent à des découpages par dix (en quatre et deux morceaux), le troisième à un découpage non décimal.

Cette activité est globalement bien réussie, les élèves concluent que le découpage le plus facile est celui du répertoire n°1 (découpage "standard").
Toutefois, le passage à la schématisation (suppression du support quadrillé) pose encore problème pour certains enfants pour qui les connaissances semblent très fragiles.
A l'issue de ces trois séances, le maître devait continuer seul à consolider les connaissances pour arriver à la technique habituelle; voici le plan de travail prévu :
- Faire beaucoup d'exercices de réinvestissement concernant le découpage décimal en deux morceaux



:

- Faire écrire : $18 \times 17 = 18 \times (10 + 7)$; $18 \times 17 = (18 \times 10) + (18 \times 7)$
$18 \times 17 = 180 + 126 = 306$
- Faire lire dans l'ordre inverse et passer à la technique usuelle
- Proposer de nombreux exemples : les enfants doivent peu à peu s'affranchir de la représentation et travailler directement sur les nombres.
- Parallèlement à la construction de l'algorithme :
    - faire du calcul mental:
        - tester les tables de multiplication "dans les deux sens"
        - multiplier mentalement par 2,3,4,5... et faire expliciter les différentes méthodes
        - tester la "règle des zéros"
        - multiplier par 20, 30, 40, 50 mentalement
    - résoudre des problèmes multiplicatifs classiques
    - inventer un texte de problème dont la solution est de la forme axb.

DOCUMENT N°12

MULTIPLICATION (3ième séance)

ACTIVITE 3 : Sur une grille 17 x 18, faire les découpages correspondant aux produits écrits ci-dessous :
distribuer des grilles 17 x 18 avec trois types de répertoires différents :

Répertoire n°1 : 10 x 8 7 x 8 7 x 10 10 x 10

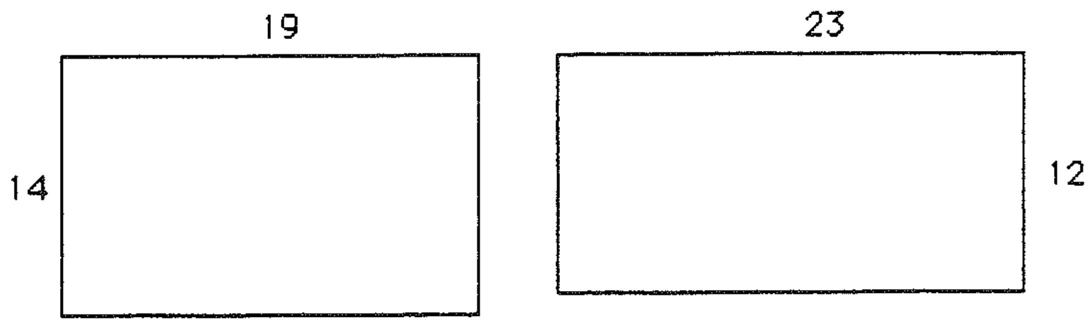
(découpage par dix en 4 morceaux)
Répertoire n°2 : 10 x 17 8 x 17
(découpage par dix en deux morceaux)
Répertoire n°3 : 6 x 17 4 x 17 8 x 17
(découpage n'utilisant pas dix)

Mise en commun : Comparer les découpages ; faire pour chaque répertoire un schéma de découpage au tableau : quel est celui où les calculs sont les plus faciles?
Privilégier le découpage par dix en 2 morceaux.

ACTIVITE 4

Faire le découpage d'une grille en 2 morceaux; on ne doit poser qu'une multiplication et une addition ; (l'autre multiplication doit être faite mentalement).

Grilles proposées (seulement le cadre) : 14 x 19 12 x 23

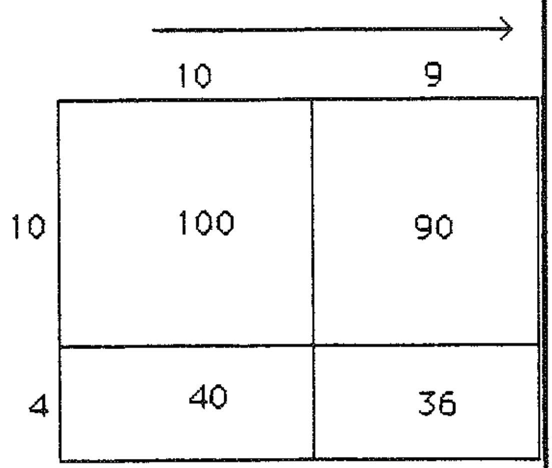


Organisation du travail : d'abord individuel, puis le maître écrit au tableau, sous la dictée des élèves, le découpage proposé ; la synthèse permet de montrer qu'il n'existe que deux découpages possibles correspondant à la décomposition décimale de l'un des facteurs :

$14 = 10 + 4$ et $19 = 10 + 9$

$$\begin{array}{r} 10 \times 19 = 190 \\ 4 \times 19 = 76 \\ \hline 266 \end{array}$$

on est alors proche de la technique usuelle



b) Test d'évaluation portant sur la multiplication et la résolution de problèmes (fin mars 1990 ; voir document 13, ci-dessous)

DOCUMENT 13

1) Calculer sans poser les opérations:

6 x 7 =	7 x 8 =	9 x 6 =
7 x 10 =	58 x 10 =	80 x 10 =
8 x 100 =	73 x 100 =	60 x 100 =
700 x 10 =	180 x 100 =	9 x 8 =

2) Ecrire sous forme multiplicative:

63 = . x .	81 = . x .	48 = . x .
72 = . x .	80 = . x .	120 = . x .

3) Calculer les produits : 63 x 38   56 x 52   108 x 29
Si tu en as besoin, tu peux faire un découpage.

4) Dans une ville,après le recensement de 1982, on a compté 3527 hommes et 3859 femmes ; depuis, on a compté 724 nouveaux habitants.
Combien y-a-t-il d'habitants maintenant dans cette ville?

5) Un jardinier a planté 12 rangées de 15 salades ;
Combien a-t-il planté de salades?
Pour t'aider, tu peux faire un dessin.

6) Paul a acheté pour toute la classe 23 cahiers. Chaque cahier vaut 14F ; combien Paul a-t-il dépensé?

Les résultats de ce test figurent dans le tableau n°5 ci-dessous

tableau n°5 : résultats du test de mars 1990

TEST MARS 1990 . 24 élèves.	Ex n°1: Bonnes réponses	N.R (pas réponse)	Réponse fausse	Erreurs Table	Erreur	Poids des fautes	Ex n°2: B.R (bonnes réponses)	N.R (pas réponse)	Erreurs	Erreurs Tables	Erreurs autres	Poids d'erreurs	Décomp. Add.	Autres	Ex n°3: BR	Erreurs	Erreurs Table	Ret. ×tion	Ret. de droite	Erreur décalage	Mélange + et ×
ANSEUR	9			3			6							6e	2			1			
BELLAGNECH	10			2			6							1er	1					2	
BRAHMIA	11				1		6							2e	1	(2ARP)					
CHALGOUM	11			1			5	1						1er	2			1			
CHEVALIER	8			3	1		4			1			120=11×11		0						
A CONCEICAO	12						6								3						
GACEM	12						6							1er	2		1			1	
GONTHIER	10			2			2			3				1er	3						
HABDI	8			3	1		2			2				1er	NR (3 fois)						
HERZAZI	8				4		6							3e	2			1			
MACHEMACHI	8		4	1	2	1	5				1				1						2 tables
MACHINAL	12						0						6		2		1				
MANAMANI	11			1			5							6e	0		1 (+AMR)			2	
MEBAREH	11					1	6							4e	3						
MOULITI	8	3		1			4	+1?				1			0	Erreurs nombreuses					
N'GOMA	12						5			1					3						
NOVO	12						3	3							3						
SADAK	11	180×100= 8000					6							6e	2					+	+
SAID	10		Idem ↑		1		5				1				2						+
SALIMA	10		Idem ↑		1		4			1	1				3						+
ZEGHOUDI	11		Idem ↑		[illegible]		6							7e	1		1	1	1	1	
ZEMAI	12						5	1							0	1NR					
ZENDAOUA	12						6							2e	2		1				
SALIM Y	10			1	1		5	1							2		1				
Total BR.																	6	4	1	3	3

TEST MARS 1990 . 24 élèves.	x d. des [illegible]	Autres	Ex n°4: Juste ou faux	oubli de 724	Erreur recopie	Add. fausse	multiplication	n°5: Juste ou faux	Addition	Mauvaise distribution	Dessin	n°6: Juste ou faux	Addition	Mauvaise distrib.	Dessin	Total B.R	Total N.R/12	Total Pb /3
ANSEUR			1					0		X		0		X		18	17	1
BELLAGNECH			1					1				1				20	17	3
BRAHMIA			1	(Erreur recopiée)				0	X			0	X			19	18	1
CHALGOUM			1					0		X		0		X		19	18	1
CHEVALIER	3		1					0			X	0	X			18	12	1
A CONCEICAO			0	X				0	+			0	+			[illegible]	21	0
GACEM			1					1				1				23	20	3
GONTHIER			1					0	+			0	+			17	16	1
HABDI			0				1+ = X	0	mélange + et ×		X	0	Idem			12	12	0
HERZAZI			1					1				1				19	16	3
MACHEMACHI			0	X				0	+			0	+			14	14	0
MACHINAL			1					0	+			1				16	14	2
MANAMANI			0			+		0	+			0	+			16	16	0
MEBAREH			1					1				1				23	20	[illegible]
MOULITI			0			+		0	+			0 (décalage)				18	12	0
N'GOMA			1					0		X		0				21	20	1
NOVO			0	X				0	+			0	+			18	18	0
SADAK			1					0	mélange + et ×			1				21	19	2
SAID			1					1				0	calcul faux			19	17	2
SALIMA			1					1			X	0		″		18	16	2
ZEGHOUDI			1					0	+			0	+			19	18	1
ZEMAI	2		0	décalage 724				0	+			0	+			17	17	0
ZENDAOUA			1	Erreur transcrip.				1				1				23	20	3
SALIM Y			1					0 décalage				1				19	17	2
Total BR.	3		17					7 [illegible]				8 [illegible]						

Le problème additif est réussi par 17 élèves sur 24 ; les erreurs proviennent soit de l'oubli de la 3-ième donnée, soit d'un calcul faux.
8 élèves (BRA, DA CO, GON, MACHE, MAN, NOV, ZEG et ZEK) ne reconnaissent pas encore le modèle multiplicatif et en restent au modèle additif (pas d'addition réitérée non plus) : ils proposent, par exemple, au problème des "12 rangées de 15 salades", la réponse : 12 + 15. Il aurait fallu prévoir une remédiation particulière sur la reconnaissance de modèles. De même, il serait nécessaire de traiter la résolution de problèmes parallèlement à la construction de la technique opératoire.

2) Calculs de produits

Les résultats observés (exercices n° 1 ,2 ,3) montrent que la technique de la multiplication est toujours en cours d'apprentissage à ce stade de l'année. Seuls cinq élèves réussissent complètement l'exercice trois, les autres se trompent soit une seule fois (10 élèves), soit deux fois (quatre élèves), soit complètement (quatre élèves : CHE, MAN, MOU et ZEK). Les erreurs les plus nombreuses sont d'abord les erreurs de décalage (au moins 9), puis les erreurs de table (au moins 6), puis les erreurs de retenue (au moins 5), puis les erreurs dues à la "multiplication séparée" des unités entre elles et des dizaines entre elles, par exemple :

$$\begin{array}{rr} & {}^{2}63 \\ \times & \underline{38} \\ & 204 \end{array}$$

puis les erreurs dues à une mauvaise disposition des retenues et des chiffres composant les facteurs du produit.
Les élèves en grosse difficulté cumulent les différents types d'erreurs (MOU et MAN). Il est donc nécessaire, à cette étape, de prévoir des séances d'entraînement et des moments de correction individuelle et systématique des erreurs. D'autre part, beaucoup d'élèves sont encore loin de maîtriser les tables de multiplication ; un effort doit être fait sur ce point.

3) Corrélation entre maîtrise de la technique opératoire et résolution de problèmes

Les élèves ayant des difficultés en calcul ne reconnaissent pas les problèmes multiplicatifs (sauf une : HAD).
Deux élèves (DA CO et NOV) maîtrisant bien la technique ne reconnaissent pas encore le modèle multiplicatif. Un travail sur la construction de la technique à l'aide des grilles ne permet pas seul de reconnaître et de traiter un problème multiplicatif, même si celui-ci relève de la structure mesure-produit.

4) Bilan de l'intervention sur les techniques opératoires et la résolution de problèmes

L'analyse de ce test, passé en mars 1990, nous amène à diviser la classe en trois groupes :

- un groupe A de 6 élèves maîtrisant les techniques opératoires et la résolution de problèmes (GAC, MEB, SAD, SAID, ZEN et SAL), ces

élèves font au plus deux erreurs à l'exercice 1 et au plus une erreur aux exercices 2 et 3 ; de plus ils reconnaissent les modèles additif et multiplicatif et ne font qu'une erreur au plus dans la résolution de ces problèmes ;
- un groupe C de 8 élèves en difficulté importante (CHE, HAD, MACHE, MAN, MOU, ZEK, GON et MACHI) ; ces élèves ne reconnaissent pas le modèle multiplicatif (ils traitent ces problèmes en faisant une addition non réitérée) ; de plus, ils ne maîtrisent pas la technique opératoire de la multiplication, soit du point de vue calcul (exercices 1 et 3), soit du point de vue décompositions en écritures multiplicatives d'un entier (exercice 2) ;
- enfin les autres élèves forment un groupe (noté B) de 10 élèves jugés "instables" ; ils ont des difficultés soit sur les techniques opératoires, soit sur la résolution de problèmes (ANS, BEL, BRA, CHA, DA CO, KER, N'GO, NOV, SAL et ZEG).

c) Comparaison avec le test national d'évaluation (octobre 1989) :

Technique opératoire de la multiplication

La conclusion tirée des tests d'octobre était la nécessité d'une remédiation collective.Un seul élève connaissait la multiplication avec retenue ; il est maintenant dans le groupe A.
5 élèves réussissaient à faire une multiplication en ligne ; ils sont maintenant soit dans le groupe A, soit dans le groupe B
Le test sur la multiplication passé en mars montre qu'il y a encore 4 élèves en graves difficultés (CHE, HAD, MACHE et MOU). Malgré un progrès collectif de la classe, la technique opératoire de la multiplication reste donc en cours d'apprentissage.

Problèmes

a) Problèmes additifs

7 élèves réussissaient un problème additif au début de l'année ; ils sont maintenant 17 ; d'autre part, il n'y a plus d' élèves ne comprenant pas ce genre de problème.

b) Problèmes multiplicatifs

Le nombre d'élèves reconnaissant une structure multiplicative passe de 6 à 14 ; un élève régresse (MACHE).

c) Conclusion sur la résolution de problèmes

Les performances des élèves enregistrées lors des deux tests montrent un progrès global de la classe sur la résolution de problèmes. Toutefois, 7 élèves semblent encore en graves difficultés (DA CO, HAD, MACHE, MAN, MOU, NOV et ZEK)

III-C) Entretiens individuels

III-C-1) Présentation des entretiens

Nous avons construit ces entretiens individuels à partir de 4 types de questions (voir document 14, page 42) portant :

- sur l'école en général, les préférences disciplinaires et les préférences et difficultés en mathématiques.
- sur l'appréciation que porte l'élève sur son travail, sur ses progrès éventuels ; sur ce qu'il a retenu du travail fait en classe ou en remédiation.
- sur les méthodes de travail en mathématiques.
- sur la maîtrise de la technique opératoire de la multiplication et sur la résolution de problèmes multiplicatifs.

Chaque entretien dure de 30 à 45 minutes. La passation a eu lieu au mois de juin.

DOCUMENT N°14
QUESTIONNAIRE SUR LES MATHEMATIQUES

1) Quelles sont les matières que tu préfères à l'école?
celles que tu aimes le moins?
et à l'extérieur de l'école?
Qu'est-ce que tu fais les jours de congé?
Y a-t-il autre chose qui te plaît, que tu aimerais faire?

2) En quoi tu es fort à l'école ou hors de l'école? Qu'est-ce que tu sais bien faire?

3) Qu'est-ce que tu aimes en mathématiques? Qu'est-ce que tu n'aimes pas?
Qu'est-ce qui te paraît facile? difficile?

4) Est-ce qu'il y a des métiers où on se sert des mathématiques?
Quel métier aimerais-tu faire plus tard?
Est-ce que tu sais quelles études il faut faire pour cela?

5) Cette année,es-tu content de toi?
es-tu content de ton travail?
as-tu fait des progrès?
Est-ce que tu comprends mieux?
Est-ce que tu travailles mieux? plus?

6) Qu'as-tu fait depuis le début de l'année en mathématiques?
(Faire expliciter ce qui est dit ; ex : pour les problèmes, donner un exemple ; pour les opérations, dire lesquelles)

7) Qu'as-tu fait avec nous en petits groupes?
Est-ce que cela t'a aidé?
Penses-tu qu'il y a eu assez de séances? Devrait-il y en avoir plus? moins?
Penses-tu qu'il vaut mieux que l'aide soit faite par le maître de la classe ou par un autre maître?

8) Qu'est-ce qui t'a paru le plus facile? le plus difficile?
Qu'est-ce que tu as aimé le plus? le moins?

9) D'après toi, quel est le plus important à faire pour être bon en mathématiques? on peut suggérer :

- de bien écouter le maître
- de bien apprendre ses leçons
- de se faire expliquer ce qu'on n'a pas bien compris
- de faire beaucoup d'exercices ou de problèmes
- de bien tenir son cahier
- autre

10) Si tu n'as pas bien compris, que fais-tu? on peut suggérer :

- je demande au maître de réexpliquer
- je demande à un camarade
- je demande à mes parents ou à mes grands frères et grandes soeurs
- je révise le cours
- autre

11) Que fais-tu quand un camarade explique ce qu'il a trouvé, ce qu'il a fait?
Est-ce que ça t'intéresse? Lui poses-tu des questions?
Est-ce que tu aimes expliquer ce que tu as trouvé?
Préfères-tu que ce soit le maître qui explique?

12) Est-ce que tu vérifies les résultats que tu trouves dans un problème en classe? pendant un contrôle?
Comment? en refaisant les calculs? en cherchant par une autre méthode?
est-ce que c'est utile?

13) Comment fais-tu pour chercher un exercice de mathématiques?
est-ce que tu essaies de te souvenir de la leçon?
est-ce que tu cherches dans ton cahier?
est-ce que tu essaies de te souvenir d'un exercice que tu as déjà fait et qui lui ressemble?
est-ce que tu cherches seul ou avec des camarades?
quand tu ne trouves pas tout de suite, tu cherches pendant combien de temps?

14) Arrive-t-il qu'un problème de mathématiques ait plusieurs solutions?
jamais quelquefois souvent
Arrive-t-il qu'il y ait plusieurs méthodes pour trouver la solution?
jamais quelquefois souvent

PROBLEMES

1) Fais les opérations suivantes:

63	56	108
x 38	x 52	x 29

2) Donne cinq écritures multiplicatives différentes du nombre 60

3) Dans une plantation, il y a 13 rangées de 14 sapins ; combien y- a- t-il de sapins?

4) Pierre a acheté 23 bouquets de 12 fleurs;
Combien a-t-il acheté de fleurs?
Chaque bouquet coûte 35F, combien a-t-il payé?

III-C-2) Analyse des réponses

a) Les disciplines préférées

21 élèves sur 23 déclarent préférer les mathématiques ou plus exactement le calcul ; la discipline la moins appréciée est le français.

b) Les préférences en mathématiques

19 élèves déclarent préférer les opérations ; les opérations jugées faciles sont l'addition et la soustraction ; les difficultés ressenties portent essentiellement sur les problèmes et la multiplication.
Ces résultats étaient tout à fait prévisibles.

c) Les mathématiques et la vie professionnelle

10 élèves sur 23 citent un métier où l'on se sert des mathématiques ; les réponses se répartissent ainsi :

- 2 instituteurs
- 5 métiers de commerce (compter pour vendre et acheter)
- un élève cite l'informatique, un autre la mécanique et l'électricité, un dernier le pilotage d'avion. Ces trois élèves voient effectivement une utilisation professionnelle des mathématiques, les sept premiers en réduisant l'usage au comptage ou à l'enseignement.
- un élève déclare que les mathématiques ne servent à rien.

Nous distinguons trois types de métiers envisagés par les enfants : les métiers qui fascinent les "petits enfants" (pompier, soldat, policier, pilote d'avion...), les métiers impliquant un investissement intellectuel (donc scolaire) important et les autres ; les projets des élèves se répartissent ainsi : 6 dans la première catégorie, 10 dans la seconde, 3 dans la dernière.
Les élèves de cet âge n'ont aucune idée des études nécessaires à la pratique du métier envisagé.

d) Appréciation du travail effectué

Dans l'ensemble les élèves de cette classe ont un jugement plutôt positif de leur activité scolaire ; ils ne se sentent pas en échec complet, ce qui peut être le cas (voir (2)) pour des élèves en difficulté dans des classes supérieures. Une seule élève se juge en régression (ce qui correspond à notre appréciation).

e) Mémoire du travail de l'année

Les élèves se souviennent avoir fait des problèmes et des opérations ; ces dernières sont le plus souvent désignées par leur signe opératoire ("*on a fait les plus, les moins, les fois*"). Certains ne savent pas nommer l'opération correspondant au signe opératoire ; cela révèle un défaut d'étiquetage au niveau de l'enseignement et une difficulté des élèves à dépasser le stade de l'action.
Les élèves ne savent pas toujours reconstruire un texte de problème, et quand ils réussissent, la question est souvent absente.
Un seul élève donne un sens au mot "géométrie" ; les activités sont là aussi décrites en termes d'action, voire d'utilisation d'instruments (équerre,règle).
La notion de mesure est évoquée par quelques-uns (après incitation de l'expérimentateur) en termes d'unités de longueur, ou de mesurage (de la classe, de la longueur du côté d'un carré, de la cour).
L'année suivante, nous avons décidé d'agir sur cette mémoire individuelle de chacun, dans le cadre de la constitution d'une mémoire de la classe. Dans un premier temps, nous avons constaté le même type de formulation, en terme d'action en particulier. Notre intervention permettra de faire évoluer les élèves.

f) Mémoire du travail de remédiation

Dans l'ensemble, les élèves se rappellent du caractère ludique des activités de remédiation ; ils citent surtout le calcul et en particulier le calcul mental. Tous les élèves estiment que ces séances les ont aidés et la majorité pense qu'il en aurait fallu plus (2 élèves estiment qu'il aurait pu y en avoir moins ; ce sont pourtant des élèves en grande difficulté).
13 élèves sur 22 préfèrent que ce soit un autre maître qui anime ces séances ; seuls 4 élèves demandent que ce soit le maître de la classe.
Les élèves de cette classe ne semblent donc pas très attachés à l'unicité du maître. Rappelons que les élèves de 6-ième (voir (2)) préféraient que ce soit le professeur de mathématiques de la classe qui assure "l'aide personnalisée". Cette constatation va à l'encontre des idées habituellement émises sur la nécessité de l'unicité du maître à l'école élémentaire. On peut penser que la réaction des élèves de 6ième s'explique aussi par le nombre déjà important de professeurs, ce ne peut être le cas pour les élèves de CE2.
L'appréciation portée par les élèves de cette classe sur les activités de remédiation est donc largement positive ; par contre, leur attitude pendant les cours de langue maternelle (Arabe, Portugais...) semble montrer qu'il n'en est pas de même pour ces activités.
Notons que 2 élèves ne se rappellent rien, ces deux élèves restent en grande difficulté.

g) Analyse des réponses portant sur les méthodes de travail

Questions 9 et 10 :

De façon générale, les réponses s'ordonnent ainsi :

1- bien écouter le maître
2- bien apprendre ses leçons ; se faire expliquer quand on n'a pas bien compris
3- faire beaucoup d'exercices et de problèmes
4- bien tenir son cahier

Remarquons que la majorité des élèves en grande difficulté classent en dernier "*se faire expliquer*" ; ces élèves n'osent pas demander des explications, attitude revenant à avouer un échec ou une incompréhension.

De même pour la question 10 on a :

1- demander au maître
2- demander à la famille (plutôt frères et soeurs, les parents ne parlant pas toujours français)
3- demander à un camarade
4- se reporter à la leçon (référence ne prenant pas beaucoup de sens au CE2)

La référence au savoir, comme on peut s'y attendre , est le maître ou la famille.

Question 11

La majorité des élèves déclare porter intérêt aux explications de leurs pairs (réponse sans doute un peu formelle).
Une bonne moitié de la classe préfère ne pas expliquer ses résultats aux autres ("*je préfère le garder pour moi*").
La quasi totalité des élèves préfère que ce soit le maître qui explique. Les élèves en difficulté privilégient les rapports maître-élèves et se méfient de la communication inter-élèves.

Question 12

Les réponses des élèves montrent qu'ils ne comprennent pas ce que signifie "*vérifier ses résultats*" ; beaucoup déclarent "*il faut regarder les nombres*". Au mieux, certains proposent de refaire les calculs ; un grand nombre d'élèves confond vérification et correction de l'exercice ; personne ne propose d'utiliser une autre méthode.

Question 13

Les réponses sont peu significatives ; en général, c'est oui à toutes les suggestions ; il est d'autre part très difficile aux élèves d'évaluer le temps consacré à la recherche d'un exercice ; (recherche en général solitaire).

Question 14

Les réponses se répartissent pour moitié sur "quelquefois"et pour moitié sur "souvent" ; cela témoigne d'un enseignement qui prend en compte cet aspect.

<u>h) Maîtrise de la technique opératoire et connaissance des écritures multiplicatives</u>

6 élèves (BRA, CHE, HAD, MACHE, MOU et ZEK) ne maîtrisent pas encore la technique de la multiplication.
Une bonne moitié de la classe seulement connaît bien les tables de multiplication.
Par rapport au test précédent, 3 élèves de plus maîtrisent la technique opératoire (BEL,MAN et ZEG) ; 2 élèves (CHE et ZEK) semblent découvrir à cette occasion la technique de la multiplication introduite le mois précédent.

<u>Les écritures multiplicatives</u>

La moitié de la classe (12 élèves) fournissent seulement 0, 1 ou 2 écritures multiplicatives différentes du nombre 60 ; parmi ceux-là, 6 élèves fournissent au plus une écriture (CHE, GON, MACHI, MAN , SAL et ZEG) .
Les écritures fournies font intervenir systématiquement un multiple de dix (5x12 apparaît deux fois seulement) ; la règle des zéros ne semble pas disponible pour cette activité alors qu'elle est appliquée et souvent explicitée dans la technique opératoire ("*je multiplie par 30, je mets un zéro*"). On remarque deux élèves confondant 60 x 0 et 60 x 1 ; cette activité n'est pas classique et relativement difficile pour des élèves de CE2.

Si l'on compare avec le test précédent (mars 1990), 2 élèves progressent (sur technique opératoire et écritures multiplicatives). 2 élèves (MACHI et MAN), jugés en difficulté, progressent sur technique opératoire seulement.

<u>Problèmes multiplicatifs</u>

<u>Reconnaissance du modèle multiplicatif</u>
12 élèves sur 22 reconnaissent le modèle multiplicatif dans les trois cas.
6 élèves (CHA, CHE, KER, MOU, N'GO et ZEK) ne reconnaissent que 2 modèles sur 3.
1 élève (BRA) ne reconnaît qu'un seul cas.
3 élèves (ANS, GON et MAN) ne reconnaissent aucun cas, du moins spontanément ; une élève (ANS) semble plutôt troublée par la forme de l'entretien ; cela explique son mauvais résultat.
Remarquons que la présence de trois données (à trier 2 à 2) dans le second problème peut expliquer la non reconnaissance du modèle.

<u>Comparaison avec le test précédent(mars 1990)</u>
5 élèves (DA CO, MACHE, NOV, ZEK et ZEG) de plus reconnaissent le modèle multiplicatif ; les 5 élèves restant sont instables sur ce point. Les justifications (rares) pour le choix de la multiplication font référence à la notion de paquets, de grilles, ou à des "mots-clés" (rangées).

<u>i) Quelques remarques supplémentaires sur l'entretien avec deux élèves.</u>

1-Les entretiens individuels nous ont permis de prendre des renseignements sur la manière dont certains élèves ont reçu les phases d'institutionnalisation.

<u>Le cas Sébastien</u> : Voici comment il a fait une multiplication dont le multiplicateur comporte deux chiffres :

63 x <u>28</u> 144	3 x 8 = 24 je pose 4 et je retiens 2, 2 X 6 = 12 et 2 14

Nous avons fait remarquer à cet élève que cette opération devait avoir deux lignes car 28 possède deux chiffres. Cet élève a découvert à ce moment cette "règle". Jusqu'à présent, il faisait parfois des multiplications à deux chiffres justes, mais il ne s'était jamais rendu compte de ce fait. Cela vient, à notre avis, du fait que dans les phases d'explicitation de la technique opératoire, ce point n'a pas été dit de manière suffisamment nette. Bien sûr, la technique a été soigneusement détaillée et construite, mais cette partie de l'algorithme n'a sans doute pas été suffisamment explicité indépendamment de l'action. Il peut donc être utile de préciser davantage les "non-dits" pour ces élèves, sans pour cela renforcer leur penchant à tout algorithmiser.

<u>Le cas Rachid</u> : Rachid fait la même erreur. Nous lui avons réexpliqué la manière de procéder et nous lui posé la question : " *Tu ne te rapelles pas que l'on a dit cela ?* " . Il répond "*Quand tu parles ou quand Monique parle ou Monsieur Tricas, je peux pas écouter, je compte les carreaux ou je souligne...*". Cet élève est le seul à proposer l'ordre suivant à la question, "*Que faut-il faire pour bien apprendre ?*" :
1- Bien tenir son cahier
2- Bien écouter le maître...
La conception que se fait cet élève de la manière d'apprendre l'amène à se retrouver, dans bien des cas, en difficulté ; en particulier le soin qu'il apporte à la tenue de son cahier l'empêche de bénéficier des phases d'institutionnalisation.

2- L'analyse des entretiens montre que ces élèves ont des conceptions sur l'apprentissage des mathématiques, ces conceptions ne sont pas encore stabilisées mais elles existent. De plus, on remarque l'influence du discours métamathématique du maître dans certaines réponses des élèves, questions 13 et 14 par exemple. Toutefois cette intervention reste limitée sur d'autres points, par exemple sur la vérification des résultats ou sur le travail en groupe.

III-D) CONCLUSION SUR LA REMEDIATION 1989-1990

III-D-1) Bilan individuel des élèves

Après le test de début d'année en mathématiques, nous avons divisé la classe en 4 groupes, en prenant en compte les résultats à l'ensemble de l'épreuve:

Groupe 1 : 7 élèves (sur 23) ne présentant pas de difficultés notoires (BEL, DA CO, MACHI, N'GO, SAL, MACHE et MOU)

Groupe 2 : 6 élèves instables, en petite difficulté (ANS, CHAL, KER, MEB, SAI et ZEN)

Groupe 3 : 5 élèves en difficulté importante (GAC, NOV, BRA, HAD et MAN)

Groupe 4 : 5 élèves en très grande difficulté (GON, ZEK, ZEG, SAD et CHE)

Rappelons qu'en début d'année, 2/3 des élèves de cette classe étaient jugés en difficulté.

L'analyse comparée des résultats aux différents tests (octobre, décembre, mars et juin, voir tableau n°6) d'une part, la prise en compte de l'appréciation du travail des élèves par le maître de la classe d'autre part, nous a amené à dresser le bilan suivant :

Tableau n°6 : photographie de la classe sur les trois thèmes ayant fait l'objet d'une évaluation précise de notre part :

niveau de départ	nom	numération	technique opératoire de la multiplication	reconnaissance du modèle multiplicatif
groupe 1	BEL			
	DA CO	I		
	MACHI			
	N'GO	I		I
	SAL			
	MACHE			
	MOU		D	I
groupe 2	ANS			
	CHA	I		I
	KER	I		I
	MEB			
	SAI			
	ZEN	I		
groupe 3	GAC		D	
	NOV	I		
	BRA	I	D	D
	HAD	I	D	
	MAN	I		D
groupe 4	CHE	D	D	I
	GON	D		D
	SAD	I		
	ZEG	D		
	ZEK	D	D	I

Nous n'avons indiqué dans ce tableau que le niveau instable (I) et le niveau insuffisant en fin de CE2 (D).

En numération, le niveau I rassemble les élèves maîtrisant la lecture et l'écriture de nombres ainsi que les écritures additives mais ne maîtrisant pas du tout les

écritures soustractives et multiplicatives. Le niveau D se caractérise par une non maîtrise de la lecture et écriture des nombres ainsi que des différentes écritures.
En technique opératoire de la multiplication, seuls les six élèves ne maîtrisant pas la technique en fin d'année ont été répertoriés (D).
Pour la reconnaissance du modèle multiplicatif, les élèves niveau I reconnaissent le modèle 2 fois sur 3 ; les élèves niveau D le reconnaissent au mieux 1 fois sur 3.

Parmi les 7 élèves du groupe 1:
- 5 élèves semblent avoir un niveau convenable de fin de CE2.
- 2 élèves (N'GO et MOU) ont encore, d'après nous, un niveau instable en mathématiques ; leurs résultats globaux, en particulier en français ont amené le maître à les faire redoubler.

Tous les élèves du groupe 2 ont maintenant un niveau convenable de fin de CE2 et passent dans la classe supérieure.

Parmi les 5 élèves du groupe 3 :
- 2 élèves ont progressé (GAC et NOV) et passent en CM1
- 2 élèves sont instables (HAD et MAN)
- 1 élève n'a pas le niveau requis (BRA).

Parmi les 5 élèves du groupe 4 :
- 2 élèves ont nettement progressé (ZEG et SAD)
- 3 élèves ne semblent pas avoir le niveau requis (GON, ZEK et CHE)

Cette appréciation n'est pas tout à fait partagée par le maître : dans ce dernier groupe, 2 élèves redoublent dont un était jugé par nous en progrès (SAD) ; les autres élèves passent en CM1.
Notons que 7 élèves sur 24 ne sont pas jugés aptes à suivre un CM1 ; ces élèves se répartissent ainsi :
- 2 élèves dans le groupe 4
- 3 élèves dans le groupe 3
- 2 élèves dans le groupe 1

Il faut souligner que l'obstacle majeur rencontré par ces élèves est l'apprentissage du français, langue étrangère pour certains ; l'apprentissage de la langue est donc un facteur important de l'échec, notre appréciation sur leur évolution en mathématique est donc partielle. De plus, l'échec enregistré par certains dans le domaine littéraire peut contribuer à une régression , y compris en mathématiques, nous retrouvons ici un phénomène d'accumulation. Cela renforce l'idée de la nécessité d'une intervention plus diversifiée, en particulier en français.

Il est difficile d'évaluer l'impact de la remédiation sur les progrès observés ; toutefois, on note que:
- les élèves ayant le plus profité de la remédiation sont ceux des groupes 1 et 2 qui ne présentaient que de petites difficultés ou lacunes en mathématiques.
- Dans les autres groupes (3 et 4), 4 élèves sur 10 sont en progrès rapides ou constants.

Il semble donc que la remédiation profite prioritairement aux élèves en difficulté légère ; toutefois, des élèves ayant des difficultés importantes, voire de très grandes difficultés, sont capables de rattraper une bonne partie de leur retard au cours de l'année.

Les progrès réalisés par les élèves de cette classe ne peuvent être imputés à la seule remédiation ; il est très difficile de dire ce qui relève de l'apprentissage collectif de la classe et de l'intervention du maître, des actions de remédiation, de la maturation psychologique de l'élève, ou de l'investissement personnel (voire familial). Il nous semble toutefois que le dispositif adopté se traduit par un progrès significatif des élèves (progrès qui selon le maître s'étend selon les cas aux autres matières).
Ainsi en mathématiques, 16 élèves sur 23 étaient en difficulté ("lourde" ou "légère") au début de l'année ; à la fin de l'année, nous estimons que:

- 4 élèves n'ont pas le niveau requis de fin de CE2
- 4 élèves ne possèdent encore que des savoirs ou savoir-faire instables

Avec prudence,nous pouvons estimer qu'une remédiation intensive à ce niveau (CE2) s'avère efficace et que le retard pris par les élèves (à condition que la remédiation soit poursuivie, si besoin est, dans les classes supérieures) peut être comblé. Il nous est toutefois impossible d'évaluer les conséquences des retards dus à l'apprentissage du français.

III-D-2) Comparaison avec une "bonne" classe de CE2

Nous avons fait passer un test dans un CE2 de l'école annexe à l'école normale ; ce test reprend les exercices proposés en entretien sur la multiplication et un problème d'addition.
Nous constatons une nette différence de performances entre les deux classes:

- une seule élève ne maîtrise pas encore la technique opératoire de la multiplication à l'école annexe alors qu'on en compte 6 à l'école Montaigu.
- les écritures multiplicatives de 60 sont nettement plus disponibles à l'école annexe : 22 élèves (contre 5 à Montaigu) fournissent effectivement 5 écritures multiplicatives différentes ; de plus dans ces écritures n'interviennent pas uniquement des multiples de dix , ainsi : 15 x 4 apparaît 12 fois et 12 x 5 apparaît 15 fois .
- La reconnaissance du modèle multiplicatif est meilleure à l'école annexe : tous les élèves le reconnaissent, sauf une, contre seulement la moitié à Montaigu

Par contre, il n'y a pas de différence significative sur la reconnaissance du modèle additif.
Même si des progrès ont été observés dans la classe où nous avons travaillé, les différences de niveau sont encore loin d'être comblées.

IV) MEMOIRE COLLECTIVE

IV-1) Présentation de l'activité

Comme nous l'avons signalé dans l'introduction, cette activité n'a pu être conduite que dans la deuxième année de cette expérimentation, la classe n'est donc plus la même. C'est toujours une classe de CE2 défavorisée du même groupe scolaire Montaigu à Melun. L'instituteur est toujours le même.
Nous ne sommes intervenus que sur deux points :
- remédiation en petits groupes sur la résolution de problèmes,
- conception et test de situations de rappel.

Ces activités s'étendent de mars à juin.
Chaque semaine, deux élèves sont chargés de rédiger et d'écrire sur le cahier "mémoire de la classe", un résumé d'environ cinq lignes sur ce qui a été fait pendant la semaine en mathématiques. Ce texte est soumis à la critique de la classe qui peut l'amender et le préciser. La nouvelle version, rédigée collectivement, est adoptée et devient le texte de la classe. Dans le débat collectif, la parole est donnée prioritairement aux élèves chargés de la rédaction.

IV-2) Quelques élèments chronologiques

Séance du 08.03.91 : Il s'agit d'un rappel oral sur ce qui a été fait depuis le début de l'année.
Les élèves se rappellent essentiellement de thèmes numériques.
Quand il ne s'agit pas de techniques opératoires ou de problèmes numériques, ils se rappellent de représentations figuratives ou conventionnelles.
Exemples : ils évoquent un tableau de nombre pour la fonction "*retrancher cinq*", et des quadrillages pour la construction de patrons du cube.
Ils ne parlent pas en terme d'apprentissage ("*j'ai appris ... telle notion...*"), ni a fortiori en termes de concepts.
Ils décrivent en termes d'action ce qu'ils ont fait et illustrent par des exemples.
exemple : un élève décrit la pesée d'un objet : "*on pose sur la balance...., il y a équilibre quand la flèche c'est au milieu,* "

La séance suivante est du même type.

Séances 3 et 4 : le texte initial des élèves est le suivant :
"*Nous avons travaillé sur les balances. Il peut avoir des masses de 1 kg, 500 g 200 g 100 g 50 g 20 g 10 g 5 g 2 g et 1 g. Le lièvre pèse 1 kg 500, je mets une masse de 1 Kg et une ôte de 500 g.*"
Le maître demande : " *vous avez fait autre chose ?*"
Les élèves tentent d'évoquer un travail sur les opérateurs multiplicatifs.
Nous constatons, au départ, une incapacité à formuler ce qui a été fait :
"*On a fait un tableau*"
A la question du maître : "*A quoi ça sert ?*", Ils répondent "*ça sert à trouver des multiples*" ; le maître, effectivement, conduit cette activité dans le but non formulé de travailler sur les multiples. Ce n'est donc pas vraiment une activité sur

les fonctions numériques. En fait, après coup, les élèves expriment le but réel de l'activité.
Une réflexion collective plus approfondie sur la notion de multiple, amène certains élèves à dépasser le stade de l'exemple, pour tenter une définition d'un multiple d'un nombre : "*un multiple c'est le total de trois contre un autre nombre*".
A la séance suivante, à la question du maître : "*comment reconnaître un multiple de sept ?*", des élèves répondent :
- *il est dans la table de sept.*"
-"*on l'a multiplié avec un nombre par sept*"
On a ici, un exemple, a posteriori, de réflexion par les meilleurs élèves en termes d'apprentissage de savoirs (et non plus seulement de savoir-faire), sur les situations proposées par le maître.
Ce feed-back permet à certains élèves de formuler, de façon décontextualisée, la notion mathématique visée par le maître. Il y a de plus, à la demande du maître, une institutionnalisation du savoir par certains élèves. Nous sommes ici dans un exemple de dévolution, après coup, de l'institutionnalisation.
Cette séance constitue pour nous une initialisation d'un projet d'éducation : il s'agit d'apprendre à l'élève à penser "*qu'est-ce que j'ai appris*" et non plus "*qu'est-ce que j'ai fait ?*"".
Ce sont les meilleurs élèves qui font à ce stade le cheminement, mais on peut faire l'hypothèse que cela profite aux autres élèves et que cela entraîne une dynamique dans la classe.
Nous nous apercevons d'une prise de conscience de ce nouveau contrat : ainsi la situation-problème de partage suivante est annoncée par les élèves comme préparatoire à la division : "*nous allons vers la division*".
Toutefois cette réflexion est inachevée, ainsi la situation de partage est aussi décrite à l'aide d'un tableau utilisant des encadrements et des écarts au but. On a ici un mélange de projet d'apprentissage et de description de la résolution du problème à partir d'un algorithme formel.

<u>Séances 5 et 6</u> : les enfants se rappellent avoir travaillé sur les quadrilatères et en donnent "spontanément" une définition. Par contre, dans un premier temps, ils décrivent en termes d'action le travail sur les angles droits. Une discussion collective entre élèves, en réponse à une demande insistante du maître de reformulation, les amène à passer de la phrase " *on a regardé avec une équerre s'il y avait des angles droits*" à la phrase "*on a appris à reconnaître les angles droits avec l'équerre et à tracer un angle droit avec la règle et avec l'équerre*".
De même, à la séance suivante, les élèves se rapellent "*avoir mesuré les longueurs et les largeurs*", mais ils ne savent plus du tout pourquoi !
Il a fallu une nouvelle intervention du maître reprécisant le but de cette activité pour que le texte adopté par toute la classe soit : "*Dans un rectangle, il y a quatre angles droits, on a mesuré les longueurs et les largeurs ; on a observé que les côtés opposés du rectangle avaient la même longueur*".
De nouveau, ces séances permettent à la classe de reformuler la mémoire collective des activités effectuées en termes d'apprentissage. Nous constatons encore qu'il est parfois nécessaire, pour le maître, de repréciser le but de certaines activités.

Les séances suivantes font toutes référence à un travail sur la division.

Tout de suite, les élèves décrivent l'activité faite en classe en terme d'apprentissage : "*nous avons travaillé sur la division*" alors que l'activité consistait seulement en l'utilisation d'un matériel multi-base permettant de simuler un partage de centaines, dizaines et unités.
La suite des séances a porté sur la formulation des règles à suivre pour faire une division (diviseur d'un chiffre). Les élèves, ce qui est normal, ont beaucoup de difficulté à formuler ces règles de manière récursive, afin qu'elles restent valides quelque soit l'ordre du groupement.

IV-3) Conclusion

Analysons les effets de cette activité de mémoire collective :

- du côté de l'élève :

  - Ces feed-back périodiques et étiquetés en tant que tels, permettent à la classe, collectivement, de reformuler les activités effectuées en terme d'apprentissage.
  - ils permettent à certains élèves, de ce fait, de dépasser le stade de la description de l'action pour anticiper, après coup, sur le but de l'activité. On peut donc espérer que lors de cette nouvelle institutionnalisation, le savoir en jeu ne sera pas aussi séparé de l'action que nous nous avons pu le constater lors de notre étude en 6ième.
  - Cela peut initialiser l'attitude consistant, pour l'élève, à anticiper dès la présentation d'une activité, sur l'institutionnalisation à venir. Nous pensons de ce fait avoir une action sur le projet d'apprentissage de l'élève et sur le contrat didactique en vigueur dans la classe.
  - Nous avons déjà signalé les difficultés de socialisation des élèves, en particulier leurs réticences à travailler en groupe. Ce type d'activité peut avoir des effets sur ces comportements, en effet :
    - les deux élèves chargés de rédiger le texte sont responsables devant la classe,
    - lors des discussions, la classe entière et les élèves en difficulté en particulier, bénéficient de l'apport des bons élèves qui interviennent surtout quand il s'agit de faire progresser la formulation.

- du côté du maître :

  - cela permet de différencier les moments d'institutionnalisation, notamment celle-ci se fait par étapes. En particulier, elle est l'occasion de nouvelles formulations de plus en plus décontextualisées.
  - A la demande des élèves le maître est amené à clarifier ses objectifs et à les expliciter davantage devant les élèves. Le contrat est ainsi lui aussi plus explicite.
  - c'est un outil de diagnostic qui contribue à une meilleure régulation de la classe.

V) CONCLUSION

Ces deux années de travail nous confirment dans l'idée, sur laquelle nous nous sommes appuyés au départ pour construire notre expérience, qu'une remédiation, pour être efficace, doit s'intégrer au travail général de la classe. Les activités spécifiques de soutien nécessitent un accord de l'élève et sa participation. Le contrat didactique est plus difficile à négocier et à faire évoluer avec des élèves en difficulté. En témoigne l'échec relatif des groupes de travail mis en place lors de la deuxième année sur la notion de problèmes. Nous nous sommes retrouvés face à des problèmes d'inattention ou de révolte, certains élèves analysant le soutien soit comme une corvée supplémentaire ou une punition, soit comme un moment de récréation, sans aucun enjeu d'apprentissage. Ces problèmes de gestion de classe nous ont amenés , malgré notre vigilance, dans certains cas, à abaisser nos exigences.
Ce phénomène n'a pas été rencontré la première année car la remédiation a été intégrée depuis le début de l'année, au travail de la classe. Elle avait donc un autre statut pour les élèves.
Ces deux années nous confirment aussi dans notre idée de départ, à savoir : il est nécessaire de diversifier les différentes formes d'intervention : collective, individuelle, par petits groupes, sous forme d'entretiens ; par exemple l'entretien individuel sur des questions purement mathématiques nous semble indispensable pour :
- diagnostiquer certaines incompréhensions (exemple de Sébastien),
- intervenir de manière spécifique et individuelle sur celles-ci,
- évaluer le niveau de compréhension de chaque élève et réguler la classe en fonction.

Reprenons nos hypothèses de départ :

a) Nous avons constaté qu'il est possible au CE2, de mettre en place des situations complexes de référence, faisant intervenir plusieurs cadres, et jouant sur ces passages de cadres. Les situations de ce type, suffisamment complexes pour donner du sens aux notions, ne s'usent pas aussi vite qu'en sixième. Leur gestion est plus aisée.
Toutefois la reproduction des situations didactiques avec des classes d'élèves en difficulté, n'est pas immédiate, il est nécessaire de repenser ces activités et de les adapter au public : par exemple, l'institutionnalisation doit se faire par étapes et il est nécessaire de prévoir des feed-back plus nombreux. En particulier une condition de réussite semble venir du seuil de difficulté des élèves : c'est plus facile quand ils sont plus jeunes.

b) Il est important de proposer des activités sous forme de jeux, celles proposées sur le thème de la numération nous semblent performantes.

c) Mise en place d'une mémoire collective de la classe : comme nous l'avons analysé dans le paragraphe consacré à ce sujet, ces activités permettent d'une part aux élèves, de reformuler leur actions en terme d'apprentissage, d'autre part au maître d'adapter ses institutionnalisations au public, de réguler la classe et d'agir sur les conceptions des élèves.

d) Il est possible de maintenir un niveau d'exigences correspondant à un niveau standard de CE2, tant sur les méthodes que sur les performances, à condition que les activités de soutien soient reconnues par les élèves comme des moments d'apprentissage.

e) Interventions sur les conceptions : L'analyse des entretiens montre que ces élèves ont des conceptions sur l'apprentissage des mathématiques, ces conceptions ne sont pas encore stabilisées mais elles existent. De plus, on remarque l'influence du discours métamathématique du maître dans certaines réponses des élèves, en particulier celles concernant la résolution de problèmes en mathématiques, "*il y a plusieurs méthodes pour trouver une solution*".... Toutefois ces effets restent limités, cela nécessite une intervention de plusieurs années.
Là encore, les entretiens individuels sont indispensables pour cerner ces conceptions (exemple de Rachid).

Impact de notre intervention auprès des élèves

Nous nous sommes donnés au départ des outils permettant d'évaluer certains progrès dans l'acquisition de connaissances et dans le comportement de ces élèves en difficulté.
Nous avons constaté une évolution positive chez certains :
- les élèves manisfestant le plus de progrès en numération sont ceux qui n'avaient besoin que d'une remédiation légère,
- sur la multiplication, l'ensemble de la classe semble avoir évolué positivement,
- De plus, nous avons constaté un réel investissement des élèves dans le travail proposé, cette constatation a été faite, en particulier par le maître de la classe, qui a comparé le comportement de ces élèves avec celui manifesté en début d'année d'une part et avec le comportement des élèves des années précédentes. Cette évaluation reste difficilement mesurable, elle s'appuie essentiellement sur l'expérience du maître.

Il nous ait impossible, à ce stade, de déterminer la part prise par notre intervention spécifique. Ces acquis pouvant s'expliquer en partie par une évolution cognitive "normale". De plus nous ne pouvons évaluer la persistance dans le temps de ces progrès. Toute intervention reste très fragile, une telle expérimentation, avec des élèves en difficulté, est très longue, très coûteuse et doit se poursuivre sur plusieurs années pour en mesurer les effets.

Comme il semble exister des phénomènes de seuil et de convergence de critères pour caractériser l'élève en difficulté, on peut faire l'hypothèse, en partie validée par nos deux années de travail en CE2, que pour avoir une intervention efficace, il faut faire converger de multiples facteurs de "remédiation".

Denis BUTLEN
Monique PEZARD
I.U.F.M. de Créteil
IREM de Paris VII

BIBLIOGRAPHIE

1) Calcul mental-Calcul rapide.Brochure n°78 de l'IREM de PARIS 7 par D.BUTLEN et M.PEZARD.
(2) Une expérience d'enseignement des mathématiques à des élèves de 6-ième en difficulté: Cahier de DIDIREM n°5 par D.BUTLEN, M.LAGRANGE et M.J. PERRIN-GLORIAN.
(3) G.BROUSSEAU. (1987) Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. Recherches en didactique des mathématiques. Vol 7-2.
(4) R. DOUADY (1987) Jeux de cadres et dialectique outil-objet. Recherches en didactique des mathématiques. Vol 7-2.
(5) M.J.PERRIN-GLORIAN : Réflexions sur le rôle du maître dans les situations didactiques à partir du cas de l'enseignement à des élèves en difficulté" .PME.
(6) Représentations des enseignants de mathématiques sur les mathématiques et leur enseignement. Cahiers DIDIREM n°3 et 4, IREM de Paris VII.

ANNEXES

DOCUMENT 2

TEST PORTANT SUR LA NUMERATION (Décembre 1989)

1.Ecrire en chiffres et en lettres :

47	
	quarante-sept
77	
	quatre-vingt-quinze
	cinq cent vingt-huit
609	
	trois cent quatre

2.Compter de 10 en 10 à partir de 156 jusqu'à 306

3.Compter de 100 en 100 à partir de 5 jusqu'à 1205

4.Décompter de 10 en 10 à partir de 334 jusqu'à 184

5.Entoure les écritures qui désignent le nombre 250

25 x 10   290 - 40   25 + 25   520

205   (2 x 100) + (5 x 10)   25 + 0   200+ 50

100 + 100 + 50   (2 x 100) + (2 x 25)

6.Ecrire de 10 façons différentes le nombre 378

DOCUMENT 2 BIS

UN	DEUX
TROIS	QUATRE
CINQ	SIX
SEPT	HUIT
NEUF	DIX
ONZE	DOUZE
TREIZE	TRENTE
QUATORZE	QUARANTE
QUINZE	CINQUANTE
SEIZE	SOIXANTE
VINGT	CENT
ET	MILLE

DOCUMENT 3

25 x 10	200 + 50
(2 x 100) + (5 x 10)	100 + 100 + 50
597	500 + 90 + 7
500 + 80 + 17	(5 x 100) + (9 x 10) + 7
1000 + 500 + 30 + 2	(15 x 100) + 32
80 + 5	(4 x 20) + 5
60 + 13	70 + 3
80 + 18	(9 x 10) + 8
200 + 40 + 6	(2 x 100) + (4 x 10) + 6
(3 x 100) + (4 x 20) + 7	(3 x 100) + (8 x 10) + 7
123	100 + 20 + 3
1000 + 700 + 40 + 8	(17 x 100) + 48

DOCUMENT 4

60 + 15	87	(4 x 20) + 7	80 + 15
(9 x 10) + 5	100 + 40 + 7	147	(2 X 100) + (5 x 10) + 9
200 + 50 + 9	(3 x 100) + (7 x 10) + 6	300 + 70 +6	(4 x 100) + (9 x 10) + 7
(4 x 100) + (4 x 20) + 17	528	500 + 20 + 8	(7 x 100) + (8 x 10) + 6
(7 x 100) + (4 x 20) + 6	904	(9 x 100) + 4	1538
1000 + 500 + 30 + 8	2000 + 700 + 40 +5	(2 x 1000) +(7 x 100) + (4 x 10) +5	70 + 5

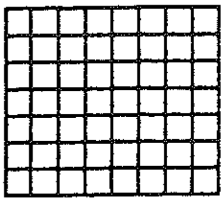
DOCUMENT 5

Nom	Milliers	centaines	dizaines	unités	écriture multiplicative	Nombre résultat	classement
1ère partie							
2ème partie							
3ème partie							

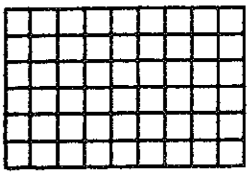
DOCUMENT 10

(Polycopié n°1)

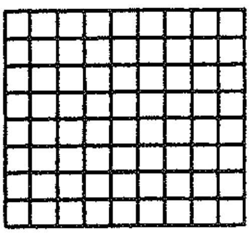
Ecris le nombre de carreaux de chaque grille sous forme . x .
Ecris le nombre total de carreaux.



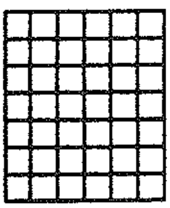
. x .



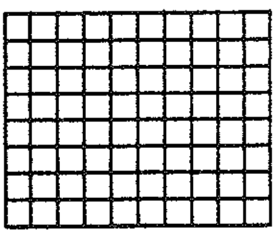
. x .



. x .



. x .



. x .

DOCUMENT 10

(Polycopié n°2)

Trouve le nombre de croix de la grille quand elle est complète.
Ecris ce nombre sous forme multiplicative.

```
XXXXXXXXXXX
X
X
X
X
X
X
```

.x.

```
XXXXXXXXXXXX
X    XX    X
X          X
X          X
X          X
X          X
X          X
XXXXXXXXXXXX
```

.x.

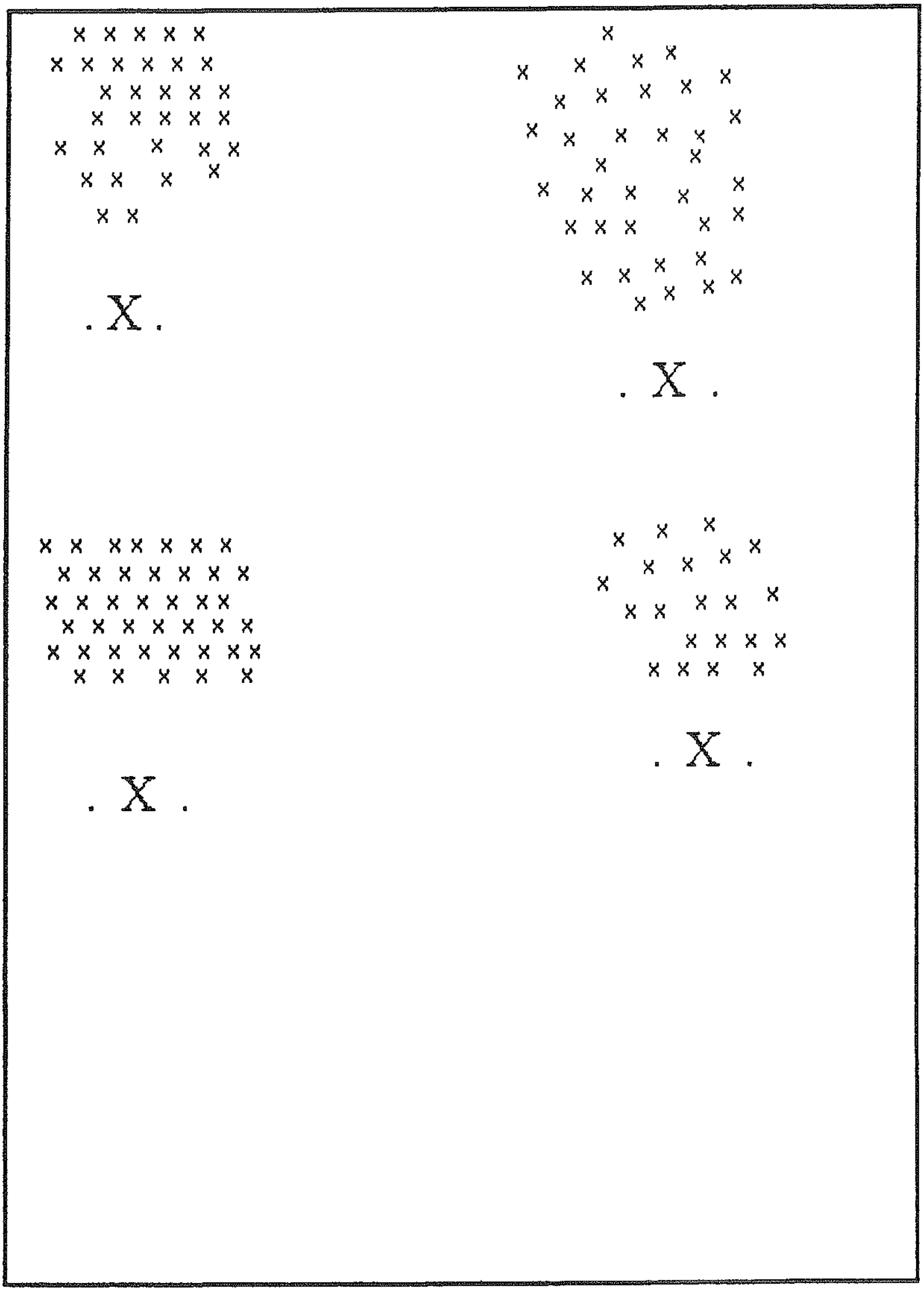
```
XXXXXXXX
XXXXXXXX
       X
       X
       X
       X
       X
       X
       X
       X
       X
       X
```

.x.

```
                    XXX
                  XXX
                XXX
              XXX
            XXX
          XXX
        XXX
      XXX
    XXX
  XXX
XXX
```

.x.

DOCUMENT 10
(polycopié n°3)



Exercice 25

DÉCEMBRE 1989						
Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam	Dim
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	.6	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Observe attentivement le calendrier du mois de décembre 1989 et complète :

Le mois de décembre est un mois de ☐ jours.

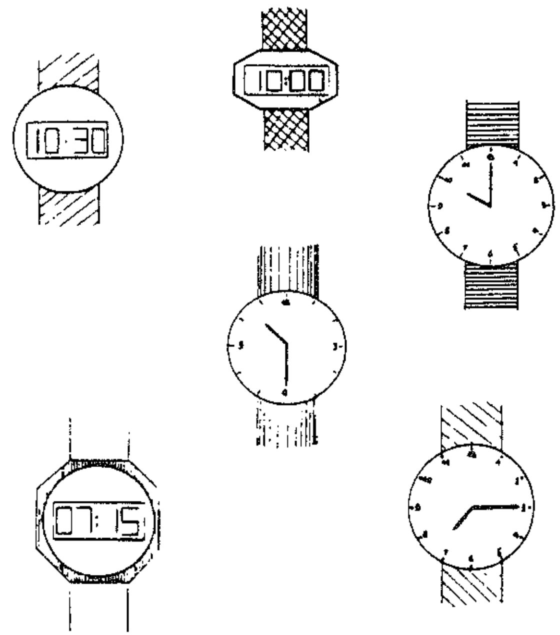
Il compte ☐ jeudis et ☐ dimanches.

Le 25 décembre, jour de Noël, est un ☐

1 2 9 0 47

Exercice 26

Relie par un trait les montres qui indiquent la même heure.

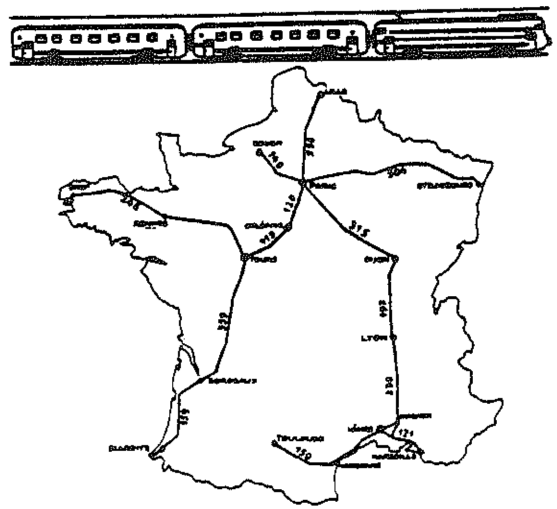


1 2 9 0 48

Exercice 28

Observe la carte de France qui représente les principales lignes de train.

Les distances sont données en kilomètres.



a. Quelle est la distance PARIS-DIJON ? ☐

Quelle est la distance PARIS-TOURS ? ☐

1 9 0 50

b. Mets une croix dans la bonne case.

La distance PARIS-DIJON est :

plus grande que la distance PARIS-TOURS ☐

plus petite que la distance PARIS-TOURS ☐

1 2 9 0 51

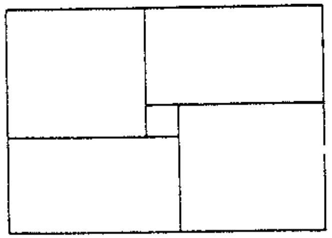
Exercice 29

1 2 9 0 52

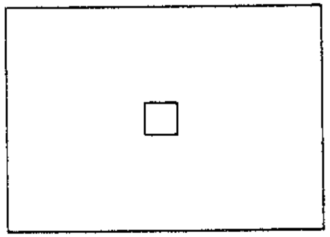
Dessine un segment AB d'une longueur de 8 cm.

Exercice 20

Voici un dessin :



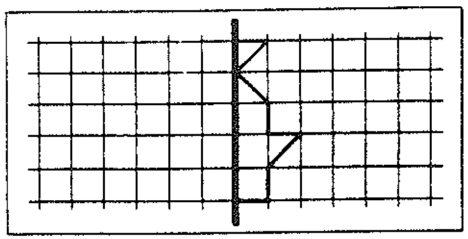
On a commencé à le recopier. Continue.



1 2 9 0 42

Exercice 21

Voici une figure :



Observe-la bien.

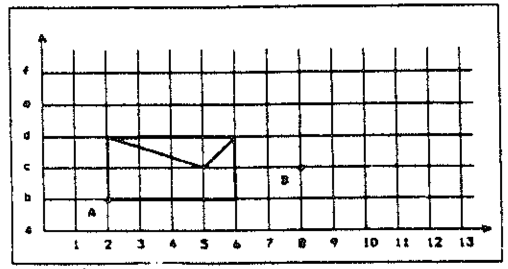
Complète-la, comme si tu pliais la feuille autour du gros trait.

1 2 9 0 43

Exercice 22

On a dessiné une enveloppe à partir du point A.

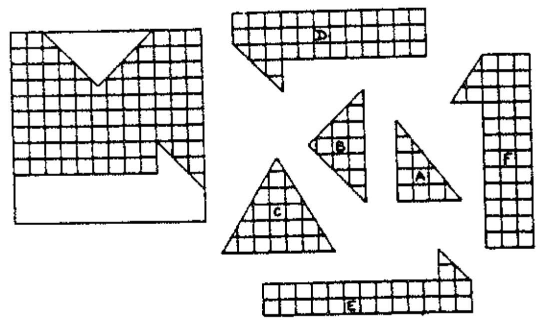
Dessine la même enveloppe en partant du point B.



1 2 3 9 0 44

Exercice 23

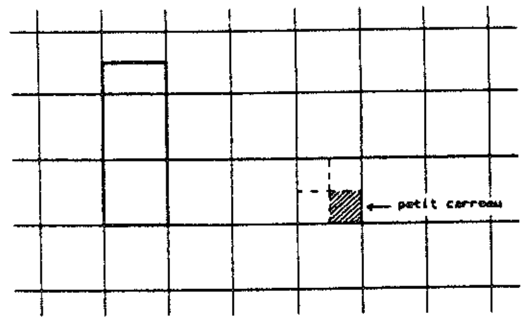
Dans le puzzle dessiné ci-dessous, deux pièces manquent.
Elles se trouvent parmi les six pièces placées à côté.
Retrouve-les et entoure-les.



1 3 4 9 0 45

Exercice 24

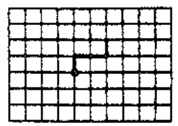
Combien faut-il de petits carreaux pour remplir le rectangle ?
Il faut ________ petits carreaux.



1 9 0 46

Exercice 16

Exemple

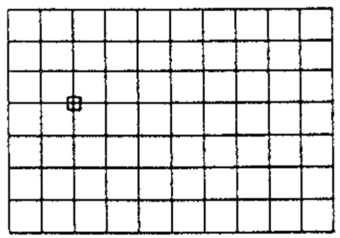


Le chemin qui part du o s'écrit :

↑	→	→	↑

Dans le quadrillage ci-dessous, dessine le chemin qui part du □ et qui s'écrit :

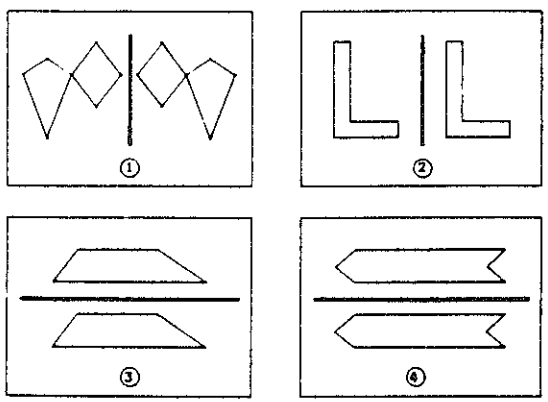
→	→	↑	→	→	↓	→	↓	←



1 9 0
36

Exercice 17

Observe les quatre dessins ①, ②, ③ et ④.



Écris le numero des dessins où les figures sont symétriques par rapport

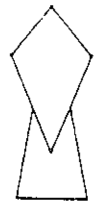
au trait : ______________________________

1 2 9 0
37

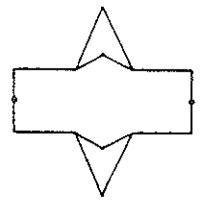
Exercice 18

Trace tous les axes de symétrie que tu trouves dans les dessins ci-dessous.

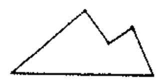
Si un dessin n'a pas d'axe de symétrie, entoure-le.



Ⓐ



Ⓑ



Ⓒ

A) 1 3 9 0
38

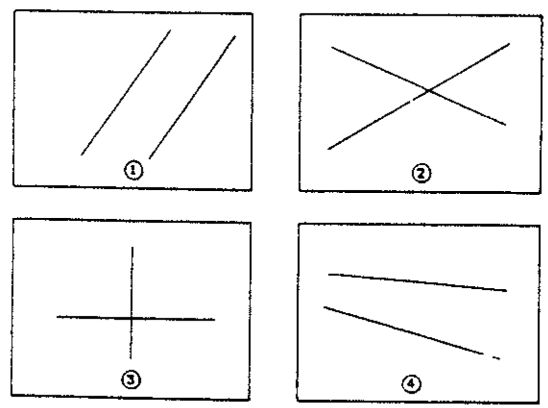
B) 1 2 3 9 0
39

C) 1 9 0
40

Exercice 19

Voici quatre cadres qui contiennent deux droites.

Colorie les droites parallèles.



1 3 4 9 0
41

Exercice 11

Dans une classe, le maître dit : « *Mettez-vous par équipes de 3* ».

Il y a 7 équipes complètes et 2 élèves restent seuls.

Combien y a-t-il d'élèves dans cette classe ?

Réponse : ______________________

1 3 9 0 29

2 3 5 6 0 30

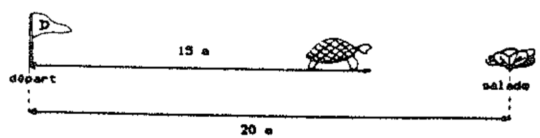
Exercice 12

Complète l'histoire en t'aidant du dessin.

La tortue doit faire 20 mètres pour atteindre la salade.

Elle a déjà fait 15 mètres.

Pour manger la salade, elle doit faire encore .... mètres.



1 3 9 0 31

Exercice 13

Horaires des trains PARIS-LIMOGES

Villes	Train n° 1	Train n° 2	Train n°3
PARIS	6.25	7.40	9.20
ORLÉANS	7.25	.	10.20
CHÂTEAUROUX	8.45	9.25	11.30
LIMOGES	10.15	10.30	12.40

a. Monsieur Legrand part de Paris à 7 h 40 min.
À quelle heure arrive-t-il à Limoges ?

Réponse : ______________________

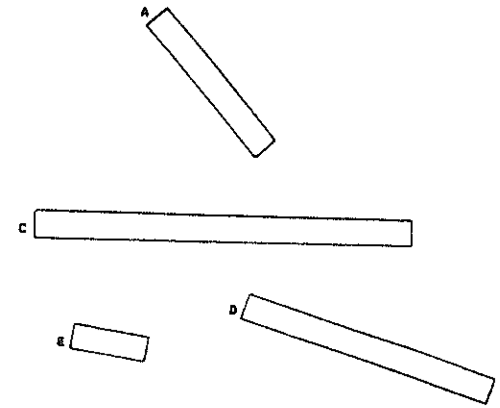
1 9 0 32

b. Monsieur Martin veut arriver à Châteauroux avant 9 heures.
Quel est le numéro du train qu'il doit prendre au départ de Paris ?

Réponse : ______________________

1 9 0 33

Exercice 14



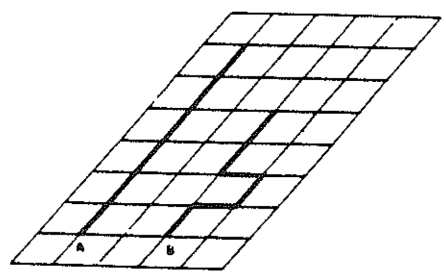
Écris le nom des bandes de la plus courte à la plus longue :

___ , ___ , ___ , ___ , ___

1 3 9 0 34

Exercice 15

Observe les deux chemins dessinés sur le quadrillage.



Mets une croix dans la bonne case :

le chemin A est plus long que le chemin B ☐

le chemin B est plus long que le chemin A ☐

le chemin A est aussi long que le chemin B ☐

1 9 0 35

Exercice 6

Voici un tableau de nombres.

Trouve comment on passe d'une colonne à l'autre et complète le tableau.

21	→	26
302	←	307
112	→	
	←	108
	←	82
157	→	

e) 1 9 0 13

f) 1 9 0 14

Exercice 7

Effectue les opérations suivantes (tu peux les poser).

a. 4 2 8 + 2 3 1 =

d. 6 9 4 + 7 8

b. 1 0 5 × 6 =

e. 8 4 × 3

c. 6 2 5 − 2 0 3 =

f. 8 3 − 8 7

a) 1 9 0 15

b) 1 9 0 16

c) 1 9 0 17

d) 1 9 0 18

e) 1 9 0 19

f) 1 9 0 20

Exercice 8

Calcule.

Attention, n'oublie pas de tenir compte des parenthèses.

$(6 \times 10) + 9 =$

$(4 + 2) \times 4 =$

$(5 - 1) \times 2 =$

$(8 + 4) - 3 =$

1 2 9 0 21

Exercice 9

Sans poser d'opération, entoure le nombre le plus proche du résultat.

a. 4 6 0 + 3 0 4

7 5 0
8 0 0
8 5 0

b. 7 5 − 2 3

4 0
5 0
6 0

1 9 0 22

Exercice 10

a. Un pâtissier a fait le matin 275 croissants.
À midi, il lui en reste 66.
Combien de croissants a-t-il vendus ?

Réponse : ______________________

____

1 9 0 23

2 3 4 5 6 0 24

b. Un jardinier a planté 4 rangées de 12 salades.
Combien a-t-il planté de salades ?

Réponse : ______________________

____

1 9 0 25

2 3 4 5 6 0 26

c. Dans une ville, il y a trois écoles. Dans la première, on compte 154 élèves ; dans la deuxième, 98 élèves ; dans la troisième, 207 élèves.
Combien y a-t-il d'élèves dans cette ville ?

Réponse : ______________________

____

1 9 0 27

2 3 4 5 6 0 28

test national 1989

Exercice 1

CHIFFRES	LETTRES
47	quarante-sept
77	soixante - dix - sept
	quatre-vingt-quinze
	cinq cent vingt-huit
609	
	trois cent quatre

$\underline{1\,9\,0}_{1}$ $\underline{1\,9\,0}_{2}$ $\underline{1\,9\,0}_{3}$ $\underline{1\,9\,0}_{4}$

Exercice 2

Exemple :

Voici quatre nombres :

25 12 29 17

On les écrit du plus petit au plus grand :

12 17 25 29

Continue seul.

Voici quatre nombres :

78 89 56 65

Écris-les du plus petit au plus grand :

$\underline{1\,9\,0}_{5}$

Voici quatre nombres :

876 867 856 865

Écris-les du plus petit au plus grand :

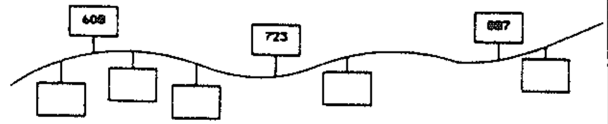
$\underline{1\,9\,0}_{6}$

Exercice 3

On a déjà placé trois nombres sur la ligne : 608, 723 et 887.

Place dans les étiquettes ces cinq nouveaux nombres :

624, 904, 783, 642 et 597.



$\underline{1\,9\,0}_{7}$

Exercice 4

Mets le signe qui convient < > =

500 + 60 + 5 ... 565 $\underline{1\,9\,0}_{8}$

(9 × 100) + 3 ... (3 × 100) + 9 $\underline{1\,9\,0}_{9}$

572 + 84 ... 572 + 118 $\underline{1\,9\,0}_{10}$

28 - 14 ... 38 - 14 $\underline{1\,9\,0}_{11}$

Exercice 5

Cherche les nombres égaux à 250.

Tu les relies par un trait au 250 qui se trouve au milieu.

25 + 0 290 - 40

50 × 5 250 200 + 20 + 20 + 20

100 + 50 + 50 25 × 10

150 + 100

$\underline{1\,9\,0}_{12}$

Exercice 30

Présence au restaurant scolaire
(la présence est indiquée par une croix)

	lundi	mardi	jeudi	vendredi
Évelyne	×		×	×
Rolande	×	×	×	
Céline	×	×	×	×
Patricia		×	×	×
Émilie	×		×	

a. L'élève qui a pris le plus de repas est ☐ 1 9 0 53

b. L'élève qui a pris le moins de repas est ☐ 1 9 0 54

c. Le jour où il y a eu le plus de repas pris est le ☐ 1 9 0 55

Exercice 31

Dans le tableau, tu vois que la distance entre Lyon et Nancy est 440 kilomètres.

Écris dans les bonnes cases du tableau les distances :

Reims - Nancy : 205 km

Chambéry - Rouen : 668 km

Montpellier - Valenciennes : 965 km

	Nancy	Chambéry	Lille	Nice	Montpellier
Reims					
Valenciennes					
Rouen					
Lyon	440				

1 2 9 0 56

TITRE :

Une expérience d'enseignement de mathématiques à des élèves de CE2 en difficulté

AUTEUR (S) :

Denis BUTLEN
Monique PEZARD

Editeur : IREM
Université PARIS 7-Denis Diderot
Directeur responsable de la publication : M. ARTIGUE
Case 7018 - 2 Place Jussieu
75251 PARIS Cedex 05
Dépôt légal : 1992
ISBN : 2-86612-106-6

Pour tout renseignement sur les publications diffusées par notre IREM

Vous pouvez soit :

- Consulter notre site WEB

http://www.irem-paris7.fr.st/

- Demander notre catalogue en écrivant à

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