Expériences en classes multi-niveaux

François Huguet

Extrait de Documents pour la formation des professeurs d'école en didactique des mathématiques – Rennes 1996

Cet article présente trois activités menées dans des classes multi-niveaux de cycle 3 regroupant des élèves de classes de CE2, CM1 et CM2.
Le titre de ces activités est : « Le trio infernal », « Les rectangles semblables » et un rallye mathématique.

Problématique des travaux du groupe

L'existence des classes multi-niveaux est une réalité. De nombreux maîtres, débutants ou confirmés, sont confrontés d'une part à des problèmes de gestion de classe et d'autre part à des problèmes de choix de contenus à enseigner dans des classes à deux ou trois niveaux (pas nécessairement consécutifs) que l'on peut rencontrer de la Petite Section de Maternelle au CM2. Il nous semble donc très important, dans un objectif de formation, d'approfondir notre réflexion sur ce sujet en partant :

- des directives officielles concernant la mise en place des cycles à l'école élémentaire
- des travaux et réflexions de chercheurs mais aussi de nos propres expériences.

Dans cet esprit, après un tour de table permettant de faire le point sur les apports et les attentes des participants, nous avons pris comme point de départ un texte de Philippe Meirieu[1] intitulé « Groupes de niveau ? Groupes de besoin ? ». Un consensus s'est établi, en accord avec les idées de Philippe Meirieu, pour confirmer l'intérêt de créer plutôt des "groupes de besoins" en vue de mettre en oeuvre une pédagogie différenciée particulièrement adaptée à ce type de classes.

Nous avons choisi ensuite d'axer notre réflexion en soulevant deux sortes de questions :

1) Quels sont les principaux problèmes de gestion d'une classe multi-niveaux ? En particulier, quels conseils peut-on apporter pour tenter de répondre aux nombreuses questions touchant l'organisation des activités ?

---

[1] "*L'école, mode d'emploi ; des méthodes actives à la pédagogie différenciée*."
Pages 149 à 155, E S F, 1992.

Par exemple au cycle 3, comme le maître ne peut être partout à la fois, il nous semble important d'établir des "règles de vie" et de développer l'autonomie des enfants en exploitant l'idée de "contrat de travail" chère aux classes pratiquant la "pédagogie Freinet".

Cependant, un groupe d'enfants ne peut rester seul trop longtemps. D'où l'idée d'alterner les "situations d'accompagnement" nécessitant la présence du maître et les situations de travail autonome.

A titre d'exemple, il existe pour la lecture des moyens audiovisuels et informatiques tels des logiciels adaptés à certains apprentissages.

Il n'est bien sûr pas nécessaire que tous les enfants travaillent simultanément en Mathématiques.

2) Peut-on proposer en mathématiques des activités communes, avec des objectifs différents, à tous les enfants d'une même classe multi-niveaux ?

Pour tenter de répondre à cette difficile question nous sommes partis d'abord du compte-rendu d'une expérience récente conduite dans plusieurs classes regroupant des enfants de CE2, CM1 et CM2, c'est-à-dire de tout le cycle 3.

En pratiquant nous-mêmes l'activité du "trio infernal", sur une idée de Jean Kozérawski IMF à Quimper, nous avons voulu aussi tester si la fiche élaborée par le groupe de recherche "Math29"[2] et destinée à faciliter l'organisation de cette activité, était bien "fonctionnelle". Vous trouverez plus loin un article sur l'activité géométrique du **"trio infernal**" ainsi que les questions soulevées et les enrichissements proposés par les participants à cet atelier.

Nous avons ensuite analysé ensemble une deuxième activité conduite dans la classe multi-niveaux regroupant des enfants de tout le Cycle 3.

Cette activité baptisée **"les rectangles semblables"** propose un travail autour de la notion de proportionnalité que l'on peut exploiter dans différents cadres (géométrique, numérique...). L'origine est un article d'Hervé Péault[3]. Vous trouverez aussi, dans ce deuxième article, les réactions et suggestions des participants à l'atelier.

Nous avons analysé enfin un document rendant compte d'un **"Rallye Mathématique"** organisé au cours d'un stage de Formation Continue mettant en concurrence 21 équipes formées d'enfants du Cycle 3. Vous trouverez donc ce troisième article et les autres idées d'exploitation proposées par les participants à l'atelier. Nous proposons en annexe quelques exemples d'épreuves de ce Rallye avec des références et des commentaires, ainsi que la grille des résultats.

---

[2] Groupe local de réflexion sur l'enseignement des mathématiques. Ce groupe n'existe plus actuellement.

[3] Voir la brochure tome 2, chapitre 3, article dont le titre est « *Proportionnalité* »

Conclusion

Le sujet est passionnant mais il nous reste du pain sur la planche et nous avons bien pris conscience des limites de notre travail !

1) Les problèmes de gestion n'ont pas été suffisamment abordés.

2) L'idée développée sur trois exemples, d'exploiter avec tous les enfants d'une même classe multi-niveaux une même situation tout en ayant des objectifs différents, est apparue à tous comme séduisante et originale mais, bien sûr, pas généralisable.
Nous constatons également que ces exemples ne concernent que le Cycle 3.

PREMIÈRE ACTIVITÉ
Le trio infernal

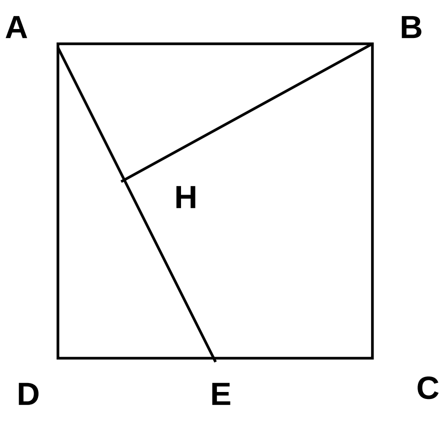
Niveau : CE2-CM1-CM2

Objectifs ou Compétences visées :
- Savoir reconnaître et réaliser des figures géométriques simples en résolvant un problème d'agencement.

Place dans une programmation ou acquis préalables et prolongements
- Pour le CE2 cela peut être une activité de découverte des propriétés de figures simples.
- Pour les CM1 et CM2 cela peut être une activité de réinvestissement utilisant les propriétés des quadrilatères et des triangles.

Situation (Présentation, texte du problème, consignes précises)
- 1ère variante : Fournir le puzzle et prévoir une phase d'appropriation en demandant de réaliser des formes variées à l'aide des trois pièces du puzzle.
Demander ensuite de réaliser des figures géométriques imposées.

- 2ème variante : Demander de construire le puzzle
en imposant ou non l'usage d'instruments.
Proposer ensuite l'activité de recherche :
- Consigne possible :
"*Avec toutes les pièces de ce puzzle vous devez réaliser : un carré, un rectangle, un triangle rectangle, un parallélogramme, un trapèze isocèle, un trapèze quelconque*".



ABCD est un carré
E est le milieu de [DC]
(BH) est perpendiculaire à (AE)

Variables didactiques de cette situation
1) * Fournir des modèles des figures :
- soit "à la taille"

- soit “à une autre échelle”.

* Ne pas fournir de modèle.

2) * Choix du support -

- soit du papier permettant des procédures par pliage.
- soit du carton

3) * L’organisation pédagogique

- Soit “travail individuel”
- Soit “travail en petits groupes”

Matériel

Pour chaque enfant :

- un puzzle ou du matériel (carton ou papier) pour le construire.
- une équerre et une règle graduée.
- Des modèles en ”silhouettes” pour les enfants en difficultés.
- Eventuellement, un puzzle “grand format” pour présenter l’activité à toute la classe.

Analyse a priori des difficultés possibles

- La compréhension du vocabulaire géométrique
- La notion de parallélisme et celle de perpendicularité.
- Les problèmes d’orientation des pièces pour réaliser des figures complexes.
- Penser à tourner et retourner les pièces du puzzle.
- Repérer les côtés de même longueur.

Possibilités d’aides envisagées

- Fournir des modèles “en silhouettes” à l’échelle ou non.
- Indiquer la possibilité de mesurer et même de colorier les côtés de même dimension.
- Donner l’idée de tourner et retourner les pièces du puzzle.
- Indiquer une méthode consistant à choisir une pièce et à étudier systématiquement les possibilités de juxtaposer l’une des deux autres pièces.

Analyse a priori des procédures possibles de résolution

- Procéder par tâtonnement. Ex : tourner autour d’une pièce.
- Utiliser les propriétés des figures demandées (Ex : côtés parallèles ou perpendiculaires)
- Mesurer afin de comparer les dimensions des pièces et voir celles qui “s’accordent”.

Questions et enrichissements proposés par les participants à l’atelier :

Cette activité testée par le groupe a été appréciée par sa simplicité et la richesse des possibilités d’exploitation mais elle a soulevé de nombreuses questions et permis d’instaurer entre nous un véritable débat d’idées.

Abordons tout d’abord quelques remarques de détail concernant le document :

- à propos de la variable didactique « choix du support », il pourrait être intéressant d'examiner si l'emploi d'un papier « quadrillé », permettant de repérer certains angles (droits ou complémentaires) et certaines longueurs sans instrument "externe", facilite ou non la résolution ainsi que la validation des problèmes posés.
- il est proposé pour cette activité que chaque enfant dispose d'une équerre et d'une règle graduée. On pourrait tout aussi bien laisser le libre choix des instruments ou bien imposer un autre outil tel que le pliage.

L'essentiel du débat a porté sur le problème de la "validation" du travail demandé et sur la phase "d'institutionnalisation". En effet, comme le suggèrent les deux variantes du scénario, on ne peut avoir les mêmes degrés d'exigence avec des enfants de CE2 qui découvrent certaines des figures simples à réaliser et des enfants de CM2 pour lesquels c'est plutôt une activité de réinvestissement de connaissances à propos de figures connues permettant de repréciser les propriétés et les critères de reconnaissance.

Concernant la « validation », prenons l'exemple du parallélogramme :

- Comment l'enfant peut-il prouver qu'il a bien réalisé cette figure ?

Nous pensons ici que la validation peut revêtir de multiples aspects :

- bien sûr le maître peut valider ou bien l'enfant peut se référer à un modèle de solution déjà réalisé.
- il nous semble plus judicieux de solliciter une formulation venant de l'enfant.

Cela peut aller du constat ou de la vérification que "les côtés opposés sont parallèles ou ont la même longueur" à une argumentation plus rigoureuse indiquant par exemple "ces deux côtés sont parallèles parce qu'ils sont perpendiculaires au même segment"

Concernant la phase de synthèse, l'exposé des travaux, l'exigence de mémoriser certaines réalisations ou d'élaborer une trace écrite de ces recherches, nous avons pensé que l'institutionnalisation devait revêtir un double aspect :
- le contenu : par exemple en faisant l'inventaire des noms et des propriétés qui permettent de reconnaître, de construire et donc de caractériser des figures simples et notamment des quadrilatères.
- les méthodes ou "savoir-faire" : voir l'importance pour l'enfant d'expliciter les difficultés rencontrées et d'identifier ce qui lui a permis de progresser dans sa recherche. Par exemple comprendre l'intérêt d'utiliser un codage, marquer les angles droits, repérer à l'aide d'un code couleur les côtés de même longueur, repérer deux angles qui permettent de réaliser un angle droit, numéroter les pièces...

Enfin, notre discussion a permis d'ouvrir des pistes de prolongements possibles à cette activité :

- un travail en géométrie orienté vers la réalisation d'un début de "carte d'identité" des principales figures simples,

- un travail plus technique concernant plusieurs procédés permettant de construire des droites parallèles ou perpendiculaires,
- une exploitation possible concernant les aires.

Par exemple dans l'activité de recherche proposée, passer de la réalisation du rectangle à celle du parallélogramme s'obtient par la simple translation d'une des pièces triangulaires. Ceci permet alors de donner du sens à une activité partant de l'aire connue d'un rectangle pour découvrir celle d'un parallélogramme.

DEUXIÈME ACTIVITÉ

Les rectangles semblables

Origine de l'activité : Brochure de l'IREM de Rouen "La proportionnalité existe, je l'ai rencontrée".
A partir de la résolution d'un même problème proposé à des enfants de CE2, CM1, CM2 regroupés dans la classe de Bertrand Lazennec à St Albin, école de campagne située dans un hameau près de Quimper, analyse et comparaison des procédures utilisées pour trier des rectangles de "mêmes formes".

Contexte de l'expérimentation

Dans son article, Hervé Péault[4] présente une suite d'activités possibles avec des étudiants en formation permettant d'approcher la notion de proportionnalité sous divers aspects.

Dans notre groupe de recherche « Math29 », nous essayons depuis trois années de prendre en compte l'organisation du travail par cycle et plus particulièrement au Cycle 3.

Nous avons essayé de mettre en place plusieurs situations ayant des points de départ communs pour des enfants de CE2, CM1 et CM2 réunis dans une même classe.
Parmi celles-ci, j'ai choisi d'analyser l'activité 4 proposée par Hervé Péault.

Objectifs :

- Pour le CE2, découvrir et utiliser des propriétés liées à la proportionnalité.
- Pour le CM, réinvestir dans un cadre géométrique ces propriétés.

Organisation de l'activité :

Les enfants sont répartis par groupes de 2 ou 3 et reçoivent une série de 12 feuilles numérotées et de même format (papier fin suffisamment transparent modèle A4) sur lesquelles sont dessinés 12 rectangles (1 par feuille) ayant leurs côtés non parallèles aux bords des feuilles. Les diagonales sont tracées pour quelques rectangles.

Détails concernant les dimensions des rectangles qui en fin d'activité devraient être répartis en trois "classes".
1) Rectangles de type A avec le rapport longueur / largeur voisin de 1,27

Longueurs	16	24	32	48
Largeurs	12,6	18,9	25,2	37,8
Numéros	N°1	N°5	N°7	N°10

[4] Voir article « Proportionnalité » dans le tome 2, chapitre 3.

2) Rectangles de type B avec le rapport longueur / largeur voisin de 1,63

Longueurs	18	33,3	36	48,6
Largeurs	11,04	20,42	22,08	29,81
Numéros	N°3	N°6	N°11	N°12

3) Rectangles de type C avec le rapport longueur / largeur voisin de 1,41.

Longueurs	18	27	33,3	54
Largeurs	12,76	19,14	25,6	38,28
Numéros	N°2	N°8	N°4	N°9

Consigne :

« Quels sont les rectangles qui se ressemblent, c'est-à-dire qui peuvent être considérés comme des agrandissements ou des réductions les uns des autres ? Classez-les selon ce critère. Vous avez le droit de mesurer mais vous n'êtes pas obligés ! »

Observations et analyse succincte des travaux d'élèves.

Comme l'indique Hervé dans son article, nous avons rencontré les mêmes procédures de résolution adoptées par les enfants et les adultes ! Par exemple :

- Les enfants de CE2 n'ayant pas connaissance des nombres décimaux ont vite abandonné les procédures de mesurage. (« les mesures ne tombent pas toujours juste ! »). Ils se sont alors tournés vers les procédures géométriques en traçant d'autres diagonales et en superposant les rectangles soit par un coin, soit par leurs centres c'est-à-dire les points de rencontres des diagonales. (on voit ici l'intérêt d'avoir choisi du papier fin transparent !)

- Les enfants du CM2, fiers de leurs connaissances concernant les nombres décimaux, se sont précipités sur les procédures de mesurage et de calcul en se heurtant à quelques nouvelles difficultés du domaine des techniques opératoires.

- Quelques enfants ont cherché à exploiter les "rapports scalaires" entre les longueurs ou entre les largeurs afin de différencier ou regrouper les rectangles.

(ex : le rectangle N° 11 a des dimensions doubles de celles du N° 3, tandis que le N° 2 et le N° 3 ont même largeur mais des longueurs différentes).

Analyse de quelques difficultés rencontrées

1) Concernant l'algorithme de tri.

De nombreux enfants ont eu tendance :

- soit à tout étaler et à procéder un peu au hasard après estimation visuelle.

- soit à prendre les rectangles deux par deux pour créer de nouvelles "classes" sans se référer aux classes déjà déterminées précédemment.

2) Concernant les mesures :
- que faut-il mesurer ? Les côtés ? Les diagonales ?...
- comment les comparer ?
- que peut-on faire de ces nombres ?
- les mesures “ne tombent pas toujours juste” !

3) Concernant les calculs en particulier avec des décimaux :
- comment calculer les rapports décimal / entier ou décimal / décimal ?
- faut-il comparer les longueurs ou les largeurs entre elles ?
- faut-il comparer les longueurs et les largeurs ?

4) Concernant le rôle des diagonales :
- faut-il les mesurer et à quoi cela peut-il servir ?
- faut-il comparer comment elles se croisent ? (Notion d’angle mal maîtrisée)

5) Concernant les procédures géométriques :
- comment faut-il chercher à superposer les figures ? (les coins, les centres?)
- intérêt de tracer d’autres diagonales pour constater certains alignements !

En guise de conclusion :

Lors de la synthèse, chaque groupe d’enfants est venu présenter ses résultats en expliquant les difficultés rencontrées et la démarche utilisée.

En constatant certaines divergences (certains groupes avaient proposé plus de 3 catégories !), certains enfants ont repris leurs calculs ou bien ont cherché à utiliser les procédures des autres.

Curieusement le taux de réussite des enfants de CE2 a été comparable à celui des enfants de CM ! Cela peut s’expliquer par le fait que les procédures géométriques adoptées par les plus jeunes sont ici relativement simples et fiables.

Toutefois le travail des enfants de CM avec les mesures et les nombres décimaux n’a pas lieu d’être dévalorisé car il montre aux plus jeunes qu’il existe d’autres méthodes accessibles si l’on possède d’autres “outils”.

Cette activité permet de mettre en lumière qu’il existe plusieurs procédures de résolution du problème posé, adaptées à différents niveaux de connaissances et de savoir-faire, et qu’il n’est pas utile de valoriser l’une d’elles, même si elle paraît plus simple car, en fait, elles se complètent et permettent d’élargir le regard sur la résolution d’un même problème !

Questions et suggestions des participants à l'atelier

Par manque de temps, cette seconde situation n'a pas été expérimentée par les membres de l'atelier. En conséquence, l'exploitation et l'analyse ont été plus succinctes.

* Certaines remarques soulevèrent des questions concernant la compréhension de la consigne et la négociation de la tâche :

- faut-il expliciter davantage la consigne en présentant des exemples de figures et de figures agrandies avec le risque d'orienter les recherches des enfants vers des procédures géométriques?
- faut-il au contraire prendre le risque de garder la formulation un peu floue qui est proposée afin de permettre une plus grande diversité des pistes de recherche ?

Cette question reste ouverte !
Une solution "médiane" consisterait à intervenir à la demande dans les groupes ayant des difficultés de compréhension.

* D'autres suggestions concernent le matériel qui peut être utilisé :

- par exemple : le papier calque ou du papier transparent.
- fournir des rectangles déjà découpés.
- permettre l'utilisation d'une calculette.

Par expérience, il me semble que l'idée d'Hervé Péault, de présenter les rectangles sur du papier fin modèle A4 et ayant leurs côtés non parallèles aux bords des feuilles, est intéressante.
Mais l'idée la plus importante à retenir est de tracer les diagonales de quelques rectangles pour suggérer aux enfants d'en tracer d'autres et s'en servir.

La richesse de cette situation réside dans la possibilité de résoudre le problème posé en utilisant les propriétés liées à la proportionnalité dans plusieurs cadres : numérique, géométrique et même graphique.
La phase d'échanges et de confrontation permettant de comparer les procédures est donc essentielle.

* La phase d'institutionnalisation pourra porter sur l'explicitation des propriétés utilisées :

- dans le "cadre numérique" : utilisation des propriétés de linéarité ou utilisation du rapport de proportionnalité entre les longueurs et les largeurs des rectangles d'une même classe,
- dans le "cadre géométrique", utilisation de propriétés d'alignements ou bien, en superposant des rectangles d'une "même classe", le constat que les diagonales coïncident. (Propriétés liées à l'homothétie, sans utiliser ce terme !)
- dans le cadre graphique, si par exemple on place en abscisses les longueurs et en ordonnées les largeurs des rectangles, on peut constater des

alignements avec l'origine. Cette procédure est d'ailleurs très voisine de celle qui consiste à superposer des rectangles en faisant coïncider un sommet.

* Enfin, comme prolongement à cette activité et en vue de réinvestir leurs nouvelles connaissances, on pourrait proposer aux enfants de construire un rectangle de chaque classe en leur laissant le libre choix de la méthode à utiliser.

TROISIÈME ACTIVITÉ

Le Rallye mathématique

Origine de l'activité : A partir de plusieurs références de "Rallyes Mathématiques" et en particulier concernant ceux organisés à l'initiative d'Hervé Péault durant 4 années en Maine-et-Loire.

Au cours d'un stage de Formation continue de 4 semaines organisé à Quimper, avec les stagiaires, nous avons organisé un rallye mathématique. Nous proposons ici une analyse succincte de cette activité.

Contexte de l'expérimentation

La conduite d'un stage de 4 semaines de Mathématiques centré sur l'apprentissage par la résolution de problèmes au Cycle 3 nous a semblé un contexte très favorable pour mettre en place une telle expérience.

A partir de nombreux documents fournis, ce sont les stagiaires eux-mêmes qui ont choisi les exercices et l'organisation pratique de ce Rallye.

Les enfants de 4 classes (une classe de CE2, une de CE2/CM1, une de CM1/CM2 et une de CM2) ont été répartis en 21 équipes (6 formées de 5 à 6 élèves de CE2, 8 de CM1, 7 de CM2) .

Volontairement les maîtres organisateurs ont choisi de proposer les mêmes séries d'exercices à chaque équipe.

Règlement du Rallye

* Une liste de 19 problèmes vous est proposée.

* Vous disposez d'un temps limité (1 heure 15) sans l'aide de l'enseignant, ni de qui que ce soit, pour vous organiser, choisir et résoudre des problèmes, débattre des solutions et noter la réponse directement sur la feuille correspondant à l'épreuve.

* A chaque problème correspond une valeur de points. Tout problème dont la solution est correcte fait gagner les points correspondants.

Consigne :

Apportez, dans la mesure du possible, une trousse individuelle comprenant :

- Un crayon gris, un taille-crayon et une gomme
- Des crayons de couleur
- Une paire de ciseaux
- Un double-décimètre
- Un compas et une équerre

Nature des exercices proposés

Les concepteurs des épreuves ont choisi délibérément de faire la part belle à la géométrie (10 exercices dont 2 de travail manuel et 1 concernant la mesure). Ils ont proposé aussi des problèmes de logique, des problèmes numériques simples et d'autres beaucoup plus complexes.

Observations et analyse succincte de l'expérimentation

Connaissant le nombre des points attribués à chaque épreuve, les enfants pouvaient estimer rapidement le degré de difficulté. Nous avons volontairement proposé plus d'exercices qu'ils n'ont le temps d'en résoudre individuellement. L'objectif est de les amener à s'organiser en équipe pour se partager le travail et aussi s'attaquer à des tâches restant dans les limites de leurs compétences.

Les difficultés :

- Nous avons pu constater que les enfants dans la plupart des équipes ont eu de grosses difficultés à se répartir le travail et à s'organiser.
- Ils ont souvent choisi les exercices "au hasard" et en cas de difficultés l'ont passé à leur voisin !
- Il semble aussi que peu de "procédures de contrôle" aient été utilisées.
- Certains enfants se sont réfugiés dans la réalisation d'un travail qu'ils se sentaient sûr de réussir (par exemple une reproduction de figure simple) sans aucun souci de rapidité et de performance de l'équipe.

Les résultats

- Sur 19 exercices proposés, un seul n'a été parfaitement réussi par aucune équipe comme vous pourrez le constater dans la grille des résultats donnée en annexe.
- Certains exercices mettant en jeu des connaissances opératoires complexes n'ont naturellement pas été traités par les élèves de CE2
- Par contre les exercices proches du travail manuel ont été aussi bien réussis au CE2 qu'au CM.
- C'est une équipe de CM2 qui a réalisé le meilleur score devançant de peu une équipe de CM1.
- Nous avions prévu de récompenser les 2 meilleures équipes par niveau de classe, mais le fait qu'une équipe du CE2 réalise un meilleur score que plusieurs équipes de CM2 n'a pas échappé aux enfants qui ont pensé que nous n'avions pas utilisé le même barème pour corriger le travail des plus jeunes. En fait, c'est une hypothèse erronée ! L'explication est à chercher davantage dans les difficultés rencontrées par certaines équipes pour se partager le travail et ne pas employer toute son énergie à vouloir résoudre des problèmes trop difficiles.

En guise de conclusion

Cette expérience enrichissante, intéressante à exploiter en stage, présente le grand avantage d'associer formateurs et formés pour la réalisation d'un même projet.

La présence de tous ces maîtres expérimentés permet de mettre en place un dispositif d'observation conséquent (2 maîtres responsables de 2 équipes d'enfants).

Le choix de privilégier les exercices de géométrie nous est apparu à l'analyse comme judicieux, car il met moins d'écart, nous semble-t-il, entre les compétences de début et de fin de cycle 3.

Dans la perspective de gestion de classes multi-niveaux, ce type d'activité nous semble adapté en vue de développer la coopération entre les enfants autour d'un même projet à réaliser bien dans l'esprit d'un travail par cycle

Il nous reste à expérimenter d'autres types d'organisation et d'épreuves en envisageant par exemple la constitution d'équipes hétérogènes formées d'élèves de CE2, CM1 et CM2.

Suggestions et autres idées d'exploitation proposées par les participants à l'atelier

* On peut aussi organiser de tels Rallyes dans une classe multi-niveaux. L'important est de proposer les bonnes contraintes obligeant les enfants à collaborer. Voici alors quelques idées :

- Former des équipes hétérogènes. Par exemple un enfant de CE2, un de CM1, un de CM2.
- Demander aux enfants de chacune des équipes de s'auto-évaluer à propos de la qualité de leur coopération.
- Exiger que tous les membres d'une même équipe soient en mesure de présenter la solution proposée des exercices traités.

* La forme même du Rallye, comme nous l'avons déjà expérimenté, peut s'envisager tout autrement.

- Par exemple on peut proposer un parcours d'épreuves, un peu comme un jeu de piste en prévoyant des "ateliers libres" de "délestage" avec des jeux, des "casse-tête" ou des énigmes afin de réguler le flux des passages aux différents ateliers.
- On peut proposer d'autres épreuves que la "résolution de problèmes".

  Par exemple proposer des exercices portant sur des techniques opératoires connues ou inconnues telles que l'utilisation de bouliers chinois ou japonais.

* La discussion a porté enfin sur l'intérêt ou non de publier les items du Rallye

- Il nous semble intéressant, au cours d'un stage de Formation Continue, de laisser aux stagiaires l'initiative et la responsabilité du choix des épreuves.

  C'est en quelque sorte vivre une coopération avant d'apprendre aux enfants à coopérer
- En revanche, c'est une aide précieuse pour un maître d'avoir quelques références de telles expériences.

- C’est pourquoi, à la demande des “relecteurs”, nous publions en annexe quelques exemples d’épreuves commentées.

Par ailleurs, la revue réalisée à l’initiative d’Hervé Péault, relatant l’expérience de quatre années de Rallyes mathématiques en Maine-et-Loire est une référence beaucoup plus complète sur ce type d’activités.

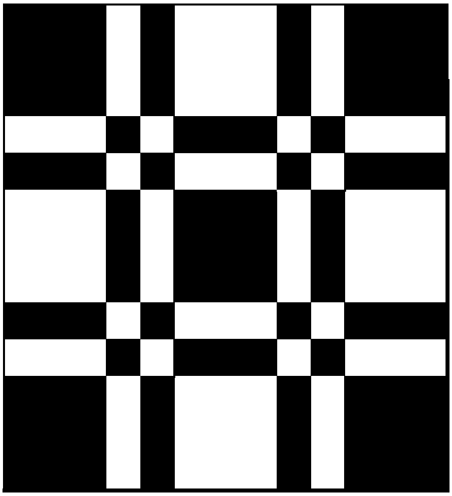
Annexes

A titre d'exemples : voici quelques exercices commentés

Epreuve N° 2 (2 points)" Le Carré "

Référence :
Cet exercice adapté s'inspire du " Motif " de l'exercice n°3 de l'ouvrage :
" Géométrie pour le plaisir " Tome I Editions KIM-Dunkerque

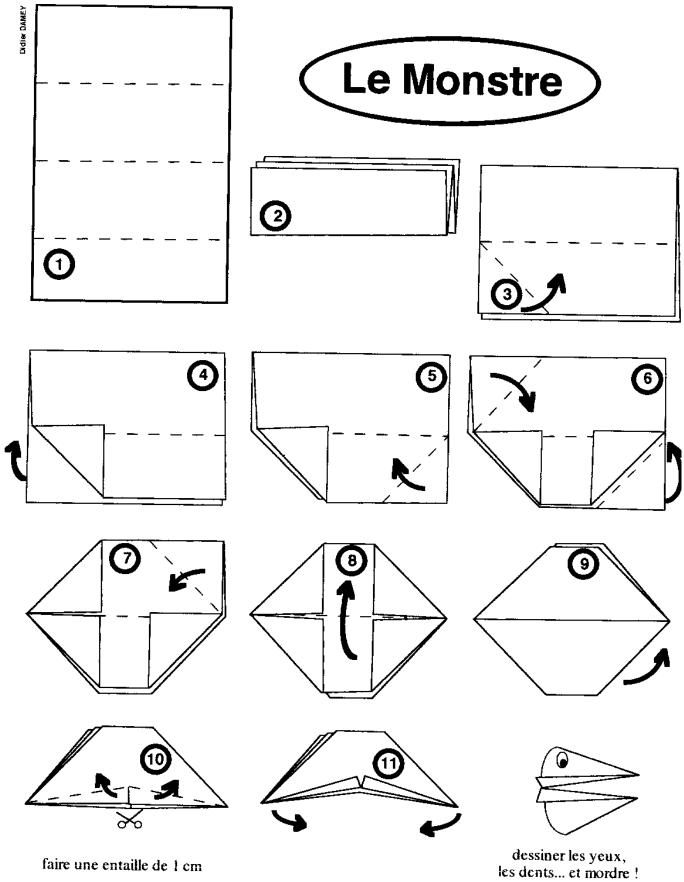
EPREUVE N° 2 (2 points)
Reproduis cette figure sur papier blanc Le Carré



Commentaires :
Les stratégies utilisées pour reproduire ce dessin ont été intéressantes à observer
Certains enfants du CE2 ont cherché à réaliser le dessin "case après case" sans réaliser le quadrillage.
Certaines productions ont respecté les mesures, d'autres se sont contentées de respecter le parallélisme.

Epreuve N° 16 : (8 points) Construire le “Monstre”

Référence : D’après une idée de Didier Damey PIUFM à Quimper.



Commentaires :

Nous avons pu observer que le taux de réussite des équipes du CE2 est tout à fait comparable à celui des équipes de CM !
Ceci tend à prouver que les schémas proposés ici pour coder la suite des actions à effectuer sont compréhensibles et adaptés pour des enfants de cet âge.
Il nous semble enfin, que dans les tâches d’action, la différence des compétences est moins sensibles. Sans doute devrions nous prendre en compte aussi les facteurs psychologiques liés à la motivation, au désir d’essayer et d’expérimenter en agissant.

Epreuve N° 17 : (15 points) “Le rectangle fou”

Référence : Extrait du Rallye de Maine et Loire 1993 organisé par Hervé Péault PIUFM à Angers.

Problème *2ième épreuve exercice n° 13*

J’ai une feuille rectangulaire de 17 cm sur 22 cm. Je dois y découper (en les plaçant comme je veux) des morceaux rectangulaires de 3 cm sur 5 cm.

Quel est le nombre maximum de morceaux entiers de 3 cm sur 5 cm que je peux découper ?

(Tu peux faire un dessin)

Voici une solution géométrique et les commentaires d’Hervé.

Réponse : 24 morceaux

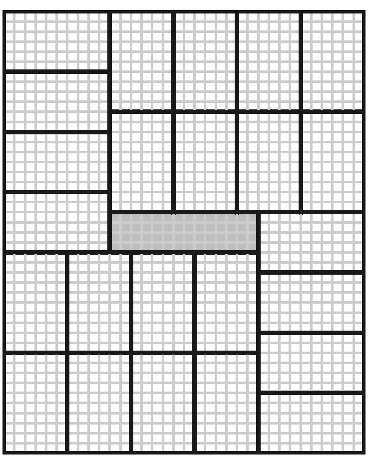
Le découpage peut être obtenu de la façon indiquée ci-contre où il reste un vide de 7 cm x 2 cm.

Plusieurs classes ont produit la réponse correcte à partir du raisonnement suivant :

“L’aire de la feuille est 17 cm x 22 cm, soit 374 cm^2. L’aire d’un morceau est 15 cm^2. Le quotient entier de 374 par 15 est 24 et il y a donc 24 morceaux.”

Le raisonnement permet d’affirmer que 24 est le nombre maximum envisageable, mais ne prouve pas qu’il existe effectivement une disposition permettant le découpage. Toutefois, comme seul était demandé le nombre de morceaux découpables, nous avons accepté les réponses accompagnées d’une explication de type ci- dessus.

Les réponses erronées les plus fréquentes ont été celles où les morceaux étaient supposés être tous dans le même sens, ce qui donnait suivant le cas 21 ou 22. Quelques classes ont dû faire des essais de réarrangement et ont proposé 22 ou 23 accompagnant souvent leur réponse d’un dessin. A noter que deux classes ont proposé 25 et deux autres 26. Comme elles n’ont pas joint de dessin, il est difficile d’interpréter ces réponses.



Remarque :

Cet exercice très difficile n’a été réussi que par une seule équipe. Nous avons classé dans la catégorie “réussites partielles” les réponses non optimales mais argumentées.

A noter que les instituteurs en stage, confrontés au même problème, ont utilisé la stratégie de division indiquée par Hervé !

Epreuve n° 19 : (6 points)   Opérations codées

Référence : Extrait de l'ouvrage de François Boule : "Jeux et calculs" publié chez Armand Colin

Opérations codées

Dans les opérations qui suivent, un signe représente un chiffre.
Retrouver les opérations.
(N.B. : D'une opération à l'autre, le codage peut changer)

	£	*			**A**	**N**		**4**	**♦**	**?**
+	£	*		-	**N**	**A**	+	**4**	**?**	**♦**
♠	**7**	**2**			**2**	**A**		**?**	**♦**	**6**
	1 point				2 points				3points	

Réponses :

Pour la 1ère opération   **86 + 86 = 172**

Nous n'avons pas accepté   **36 + 36 = 072**

Pour la 2ème opération   **74 - 47 = 27**

Pour la 3ème opération   **479 + 497 = 976**

Commentaires :

Ces exercices sont incontestablement très difficiles pour des enfants de cet âge.
Aucune équipe n'a réussi à les effectuer toutes correctement !
Par exemple, les plus jeunes élèves, pour la 1ère opération en particulier, ont fait l'hypothèse que le " ***** " valait 1 et ont eu beaucoup de mal à quitter cette proposition qui leur semblait irréfutable !
Pour la deuxième opération, jugée la plus difficile, une aide envisagée consistait à présenter cet exercice sous la forme d'une addition. Cette idée nous semble intéressante pour insister sur l'importance de faire le lien entre le "sens" de l'opération et la technique opératoire !

									Résultats du Rallye											
	Mesure de longueurs	Reproduire une figure plane	Interpréter une représentation	Exercice de logique	Tracé d'un chemin : langage Logo	Reproduire une figure de l'espace	Reproduire une figure plane	Mesure du temps	Tri : descriptions de figures	Tangram : résolution de problèmes	Notion d'axe de symétrie	Exercices de numération	Numération et opérations	Logique : arbre généalogique	Reproduire des figures planes	Construire par pliage	Problème d'agencement	Mesure : lecture de cartes	Opérations codées	
	Mes l	Géom	Géom	Logique	Géom	Géom	Géom	Mes t	Géom	Géom	Géom	Num	Opérat	Logique	Géom	Géom	Géom	Mes l	Opérat	
	Ex1	Ex 2	Ex 3	Ex 4	Ex 5	Ex 6	Ex 7	Ex 8	Ex 9	Ex 10	Ex 11	Ex 12	Ex 13	Ex 14	Ex 15	Ex 16	Ex 17	Ex 18	Ex 19	Total
	1 pt	2 pts	2 pts	3 pts	3 pts	4 pts	4 pts	4 pts	6 pts	10 pts	6 pts	6 pts	10 pts	8 pts	12 pts	8 Pts	15 pts	5 pts	6 pts	115 pts
CE2 Eq 1	1	1	0	1	0	4	3				4	5		4	5			1	0	29
CE2 Eq 2	1	2	0	0	0	4	4			3		2		1	10		5	2	1	35
CE2 Eq 3	0	2	0	2	3	4	4					6			0	8			1	30
CE2 Eq 4	0	2	0	3		4	4	4						1	10	8				36
CE2 Eq 5	0	1	0	1	3	4	1				0	5		8		7		4	1	35
CE2 Eq 6	0	0	0	1	3	2	4	2			3	6		8	6	8		3		46
CM1 Eq 7	1		0	3	3	4	0		4		4	6	1	4	4		0		4	38
CM1 Eq 8	0	1	0	2	0	2	3	0	6	10	1	5	0	7	0			4	3	44
CM1 Eq 9	0	1	0	2	0	2	0	2	6		1	6	10	6	10	0	10	5	4	65
CM1 Eq 10	0	1	0	2		4	4	0		10	5	5		3	5		10	0	0	49
CM1 Eq 11	0	1	2	0		4	0		6	10	1	4	0	6	6	6	5	0	1	52
CM1 Eq 12	0	2	2	2	3	4	4	0	4		5	6		3	4	8	0		4	51
CM1 Eq 13	0	2	2	2		4	0	0			4	2		5	4	8		0	0	33
CM1 Eq 14	1	0	2	2	0	4	4	4	6	10	2	5	4	1	8	8	5	0	0	66
CM2 Eq 15		2	2	3	3	4	4				1	6		6	12	2	15	0	1	61
CM2 Eq 16	0	2	0	1	0	0	4	2	4	0	3	5	0	1	12	0	0	0	4	38
CM2 Eq 17	0	1	2	2	0	4	0	2	0	10	6	3	3	3	9	8	0	5	2	60
CM2 Eq 18	1	2	0	1	0	0	4	2	4	0	2	4	0	2	8	0	0	5	0	35
CM2 Eq 19	0	2	0	2	3	4	4	0	0	10	0	0	0	2	2	8	0	0	0	37
CM2 Eq 20	0	2	0	2	0	4	4	2	6	10	0	6	0	7	12	0	0	0	1	56
CM2 Eq 21	0	2	0	2	0	4	4	0	6	10	1	6	8	1	8	8	5	0	4	69
Réussites	5	12	6	3	7	16	13	2	6	8	1	8	1	2	3	9	1	3	0	
Réus part		6		16		3	3	6	4	1	14	11	14	18	15	3	6	5	13	
Echecs	15	2	15	2	10	2	5	6	2	2	3	1	3	0	2	4	7	9	6	