

Intitulés, origines, objectifs conceptuels et méthodologiques des recherches menées

Cours moyen 1^{re} année

Recherche n° 1

Intitulé : l'ascenseur.

Origine : le thème de cette recherche a été choisi par l'enseignant. Elle permet une représentation dynamique qui amène les enfants à « agir » à l'aide des nombres.

Départ : un ascenseur monte et descend.

Objectifs : 1) conceptuels : concepts d'addition, de soustraction et de différence. Les opérateurs additifs et soustractifs, leur composition.

2) méthodologiques : mise en place d'une première méthode de traitement d'une recherche en mathématique. Mathématisation d'une situation, découverte du domaine mathématique. Mise en évidence d'étapes dans une recherche mathématique.

Recherche n° 2

Intitulé : l'anniversaire de Magali.

Origine : une élève de la classe nous a annoncé à l'entretien du matin qu'elle allait fêter son anniversaire. Dans la discussion, l'enseignant a posé le problème du nombre de mois vécus.

Départ : Magali a fêté son anniversaire. Elle a neuf ans. Dans une année, il y a douze mois.

Objectifs : conceptuels : le concept de multiplication, approche d'une technique opératoire, la distributivité.

Recherche n° 3

Intitulé : les sachets de billes.

Origine : les enfants jouent aux billes dans la cour de récréation. A l'entretien du matin, des échanges ont lieu autour d'un conflit sur le nombre de billes gagnées par un enfant. Lors de la séance de mathématique suivante, l'enseignant pose un problème qui amène à calculer le nombre de billes que les enfants possèdent en fonction du nombre de billes contenues dans un sachet.

Départ : dans un sachet, il y a 25 billes.

Objectifs : conceptuels : les mêmes que pour la recherche n° 2, celle-ci étant destinée à faire émerger, à travers des situations différentes, les invariants de la situation multiplicative.

Recherche n° 4

Intitulé : la technique opératoire de la multiplication.

Origine : après le travail sur le concept, il est apparu nécessaire de connaître les techniques opératoires permettant un calcul rapide sur les grands nombres. Suite au travail en mathématique sur la recherche n°3, il a été décidé en réunion de coopérative que le travail suivant porterait sur ces techniques opératoires.

Départ : le départ de la recherche a été purement numérique.

$$85 \times 24 =$$

Objectifs : conceptuels : utiliser les propriétés découvertes pour mettre en place une technique opératoire. Construction systématique et mémorisation des tables.

Recherche n° 5

Intitulé : les guirlandes.

Origine : pour les fêtes de Noël, les enfants voulaient décorer la classe. Ils ont donc décidé d'encadrer les éléments de la classe avec des guirlandes. Pour ce faire, ils ont mesuré les bords des objets à encadrer. Les longueurs étant différentes, s'est posé le problème des unités différentes. L'enseignant a repris ce problème pendant la séance de mathématique.

Départ : Je veux encadrer la rainure du tableau. La longueur est égale à 2,35 m et la largeur est égale à 6 cm.

Objectifs : conceptuels : le rôle de la virgule, approche des nombres décimaux. Conversion des unités.

Recherche n° 6

Intitulé : le télésiège.

Origine : pendant la classe de neige, la classe a pris le télésiège. Au départ, les enfants étant débutants, il fallait que chaque télésiège soit accompagné d'un adulte. S'est posé le problème du nombre d'adultes qu'il fallait pour encadrer la classe. Ce problème a été repris par l'enseignant lors de la séance de mathématique.

Départ : dans chaque télésiège, on peut faire monter 3 enfants et un adulte. Dans la classe, nous sommes 25 enfants.

Objectifs : 1) conceptuels : le concept de division. L'encadrement. Relation entre l'écriture multiplicative et l'écriture de la division.

2) méthodologiques : mises en places d'hypothèses permettant par la vérification multiplicative d'encadrer le résultat. Construction de la notion de vérification.

Recherche n° 7

Intitulé : la raclette.

Origine : au mois de mars, la classe a organisé une soirée raclette. Il fallait disposer les participants autour d'appareils qui pouvaient recevoir 8 personnes. Les enfants ont proposé que cette situation soit traitée en mathématique.

Départ : Un appareil à raclette peut recevoir 8 personnes. A la soirée, nous serons 85.

Objectifs : voir précédemment.

Recherche n° 8

Intitulé : la technique opératoire de la division.

Origine : il est apparu nécessaire de travailler la technique opératoire de la division afin de pouvoir utiliser rapidement cette opération. En réunion de coopérative, il a été décidé que le prochain travail en mathématique porterait sur cette notion.

Départ : il a été purement numérique.

$$485 : 24 =$$

Objectifs : conceptuels : construire à l'aide des propriétés découvertes, la technique opératoire usuelle de la division.

Recherche n° 9

Intitulé : les nombres décimaux.

Origine : à partir de la recherche n° 5, l'enseignant a proposé aux enfants d'étudier le « fonctionnement » des nombres décimaux découverts lors de cette recherche.

Départ : à partir de 3,25, on ajoute 0,1.

Objectifs : conceptuels : découvrir, à partir des erreurs qui émergent lors de manipulations sur les nombres, les règles d'écriture des nombres décimaux (rôle de la virgule, passage au rang inférieur ou supérieur).

Cours moyen 2^e année

Recherche n° 1

Intitulé : l'ascenseur.

Origine : le thème de cette recherche a été choisi par l'enseignant. Elle permet une représentation dynamique qui amène les enfants à « agir » à l'aide des nombres.

Départ : un ascenseur monte et descend.

Objectifs : 1) conceptuels : concepts d'addition, de soustraction et de différence. Les opérateurs additifs et soustractifs, leur composition.

2) méthodologiques : mise en place d'une première méthode de traitement d'une recherche en mathématique. Mathématisation d'une situation, découverte du domaine mathématique. Mise en évidence d'étapes dans une recherche mathématique.

Recherche n° 2

Intitulé : le grand prix de Spa.

Origine : les correspondants qui habitent près de Spa en Belgique ont envoyé le tarif d'entrée dans le circuit. Celui-ci était en francs belges mais offrait une possibilité de conversion par une équivalence sur un prix en francs français, marks et florins. Les enfants ont proposé que ce tarif soit travaillé en mathématiques.

Départ : le tarif des entrées a été donné aux enfants.

Objectifs : 1) conceptuels : l'équivalence, la proportionnalité, la multiplication.

2) méthodologiques : lecture d'informations et tri de données permettant le traitement d'une situation mathématique.

Recherche n° 3

Intitulé : les tours de salle.

Origine : pendant l'EPS, les enfants ont dû courir des tours de salle en endurance. L'enseignant a repris cette situation afin de poursuivre le travail sur la proportionnalité.

Départ : pour faire 6 tours de salle, je mets 9 minutes.

Objectifs : conceptuels : voir ci-dessus.

Recherche n° 4

Intitulé : les pigeons.

Origine : le papa d'un élève de la classe est venu nous faire une conférence sur son élevage de pigeons. Il nous a ensuite proposé de nous en amener un. S'est posé le problème de sa nourriture. L'enseignant a repris cette situation en mathématiques.

Départ : le papa de David achète 1 200 kilogrammes de grain pour nourrir ses pigeons. Il en possède 94.

Objectifs : 1) conceptuels : le concept de division. Les propriétés et la technique opératoire. Relation avec la multiplication.

2) méthodologiques : mise en place d'une découverte du résultat par travail sur des hypothèses successives. Encadrement du résultat. Construction d'un système de vérification à l'aide de la multiplication.

Recherche n° 5

Intitulé : les multiples.

Origine : à la suite de la visite dans la classe d'un chercheur en mathématiques travaillant au CNRS, les enfants ont découvert que, lorsqu'on parlait de nombres, il en existait sous de multiples formes. Il leur a parlé également des multiples de nombres et des nombres premiers. Les enfants ont demandé si la recherche suivante pouvait porter sur ces notions.

Départ : décompose le nombre 98 sous forme de multiplication.

Objectifs : 1) conceptuels : le concept de multiple, de sous-multiple, de nombre premier, les critères d'identification, les puissances d'un nombre.

2) méthodologiques : mise en place d'une démarche permettant la construction d'une règle mathématique à partir de conjectures soumises à la confrontation au groupe. Questionnement sur la validité, travail sur la vérification.

Recherche n° 6

Intitulé : les nombres décimaux.

Origine : à la suite d'erreurs apparues dans des recherches précédentes, il a été décidé de retravailler les nombres décimaux. Cette recherche a été proposée par l'enseignant lors de la réunion de coopérative.

Départ : on classe une série de nombres du plus grand au plus petit.

Objectifs : 1) conceptuels : rôle de la virgule, passage au rang inférieur ou supérieur, écriture d'un nombre décimal sous forme du quotient d'un entier par un multiple de 10.

2) méthodologiques : recherche d'une variation sur les types de travaux engagés afin d'explorer le domaine du nombre étudié.

Recherche n° 7

Intitulé : les moutons.

Origine : pendant la classe de neige, la classe est allée visiter une bergerie. Le berger a dit aux enfants qu'il donnait une botte de foin pour 15 brebis et qu'une botte pouvait peser entre 15 et 20 kilogrammes. Les enfants ont proposé que cette situation fasse l'objet de la prochaine recherche.

Départ : le berger nous a dit :

- a) qu'il donne une botte de foin pour 15 brebis
- b) une botte pèse entre 15 et 20 kilogrammes
- c) il a 30 brebis
- d) il leur donne à manger 2 fois par jour.

Objectifs : 1) conceptuels : la proportionnalité, les opérateurs, l'encadrement, la notion de continuité.

2) méthodologiques : lecture et tri de données permettant une recherche mathématique. Mise au point sur le domaine des mathématiques permettant de passer d'une donnée concrète à une donnée abstraite. (ex. : les brebis ne mangent pas toutes la même chose.) Epuraison de la recherche pour étudier un concept particulier. Extension de la recherche par la nécessité d'explorer un nouvel ensemble (les opérateurs).

Recherche n° 8

Intitulé : les opérateurs.

Origine : suite à la recherche n° 7, de nouveaux nombres (les opérateurs), ont été utilisés. Il est apparu-nécessaire de les étudier afin d'en maîtriser l'utilisation. A la fin de la recherche n° 7, les enfants et l'enseignant ont décidé de travailler sur ce nouveau domaine.

Départ : $35 \begin{matrix} \circledast \\ \circledast \end{matrix} 7$

Objectifs : 1) conceptuels : calcul d'un opérateur entre deux nombres. Composition de deux opérateurs. Le domaine de définition. Les fractions. Les irrationnels. Les différentes écritures d'un nombre. L'opérateur inverse. La structure de groupe d'un ensemble numérique muni d'une loi de composition interne.

2) méthodologiques : établir les étapes d'une recherche en mathématiques en fonction des découvertes précédentes. Construire une démarche d'élaboration de règles en mathématiques (observation, conjectures, expérience, conclusion) par la confrontation et la validation. Aborder la notion de théorème par la nécessité de généralisation de la règle construite. (Il s'agit simplement de poser le problème de la non-preuve de l'inexistence, sur le domaine étudié, d'un cas de dysfonctionnement de la règle.)

Remarque : Nous avons vérifié que l'ensemble des recherches permet aux enfants d'acquérir l'ensemble des concepts traités au cours moyen.