

PRESENTATION DE QUELQUES ACTIVITES EN FORMATION P.E.2 ARTICULATION THEORIE DIDACTIQUE ET PRATIQUE DE CLASSE

ATELIER 11
Michel WOROBE
I.U.F.M. d'Auxerre

Présentation générale

Parcours photo pour prendre connaissance des locaux

I Programme de formation

Document A

Fiche remise aux P.E. 2 en début d'année

12 séances aboutissant à 12 rapports de séances

II Modalités d'évaluation

Document B

Fiche remise aux P.E. 2 en début d'année

III Organisation de l'année

Document C

Ce sont, en général, des séances de 2 heures

- une partie calcul mental

- puis une séance sur les situations d'apprentissage ou une séance de géométrie

Lorsque les séances sont de 3 heures,

- la 3^{ème} heure est consacrée à un travail sur manuels en vue de réaliser le travail de groupe demandé en évaluation (doc A et B)

IV Modalités de validation

Bilan à partir d'une grille faisant référence à ce qui a été fait.

Partie « Situation d'apprentissage »

Objectifs de la formation

Document D

Amener le stagiaire à

→ Savoir faire des choix pertinents en fonction des objectifs visés pour sa classe

→ Savoir élaborer une fiche de préparation

En montrant des mises en œuvre de situations d'apprentissage variées qui constitueront un référent commun

Les contenus disciplinaires ne sont pas abordés de front

Il est nécessaire de dissocier les 3 types de situations d'apprentissage du support mathématique utilisé

J'apprends,

J'applique, (type 1) non synonyme de

Petites marches, (type 2)

Situations problèmes (type 3)

Contenu notionnel,

Savoir-faire

Recherche « gratuite »

Mise en œuvre

Quand les gens sont actifs, ils ont du mal « à voir »

Document D

Donc

- Deux stagiaires sont chargés d'observer le déroulement de la séance et à partir de leur prise de notes doivent reconstituer la fiche de préparation correspondant à cette mise en œuvre
- A la fin de chaque séance discussion avec les 2 observateurs seulement
- ou avec le groupe tout entier

⇒ le document brut élaboré à la suite de cette séance est photocopié pour l'ensemble des stagiaires

Documents E, F et G

La situation de type 1 nécessite de trouver un contenu mathématique que les stagiaires ne connaissent pas

Pour la situation de type 3 : C'est le professeur qui valide et en cas de non validation donne un contre exemple. Ce n'est donc pas une situation auto validante mais c'est ce qui arrive souvent dans le contexte de la classe et c'est l'occasion d'aborder cet aspect de la validation (difficulté pour l'enseignant à déterminer la validité de certaines réponses car il n'a pas tout envisagé)

Importance du travail de groupe

Importance de la dévolution

Remarques :

- Les observateurs ont tendance à vouloir participer.
- Un des observateurs doit se centrer sur le maître et l'autre sur les stagiaires.

- La discussion avec les observateurs s'engage parfois en cours de séance (sauf pour la séance 1 (nombres complexes, doc. C) qui accapare le formateur
 - permet d'orienter l'observation
 - de mettre l'accent sur les choix de l'enseignant
 - de mettre l'accent sur le rôle de l'enseignant
 - ↳ discussion sur les a priori
 - ↳ nécessaires anticipations, donc éléments de la fiche de préparation
- « A votre avis, comment je vais gérer la suite ?
Qu'est-ce que j'ai à faire ?
Que vont-ils trouver ? »

Partie « Calcul mental »

Documents H à L

Objectifs de la formation :

Amener le stagiaire à

→ Savoir faire le choix de variables didactiques en fonction des objectifs visés

→ Savoir conduire une séance

En vivant des séances de calcul mental variées

Ce qui est ciblé comme paramètres de la situation est transposable sur d'autres situations que des situations de calcul mental

Mise en œuvre :

*Séances de 10 à 15 min, faites comme elles seraient faites dans une classe (avec ardoises) ;
extraites d'un manuel de C.M.*

Variation des mises en œuvre

Étude des paramètres

Travail sur : l'évaluation

La gestion du temps

La progression

- Deux stagiaires sont chargés d'observer le déroulement de la séance et à partir de leur prise de notes doivent reconstituer la fiche de préparation correspondant à cette mise en œuvre
- A la fin de chaque séance discussion avec les 2 observateurs seulement
ou avec le groupe tout entier
 - ⇒ réflexion sur l'objectif opérationnel et sur les différents points devant figurer dans la fiche de préparation
 - ⇒ le document brut élaboré à la suite de cette séance est photocopié pour l'ensemble des stagiaires.

Variables évoquées

Impact de la compétition

« Le premier qui a bon au premier exercice a 10 points mais après il est hors course »

- ↳ Il peut y avoir un effet pervers car si le but est d'obtenir une participation maximum celui qui a obtenu ses 10 points peut se sentir démotivé par la suite
- ↳ Il faut cependant que chacun puisse avoir sa chance !

Impact de la consigne

« Vous levez le doigt quand vous avez fini »

- ↳ Il se peut qu'on attende un certain temps ! (pour diverses raisons) Et si personne ne lève le doigt ?

Impact de la correction

« Expliquez comment vous avez obtenu votre résultat »

- ↳ Passe-t-on toutes les procédures en revue ou choisit-on certaines d'entre elles ?
- ↳ S'agit-il de comparer des procédures efficaces ou de valider des procédures ?
- ↳ Le but doit être bien défini pour les élèves
- ↳ Le but peut être d'une autre nature : Modéliser des procédures de calcul

A partir des différents constats :

Peut-on envisager une progression ?

Partie « Géométrie »

Il y a une salle réservée à l'enseignement des mathématiques

⇒ tout le matériel pour faire ces activités est donc en permanence disponible ce qui autorise des démarches originales et permettent de travailler sur l'incidence de la présence ou non d'un certain nombre d'outils comme pouvant donner l'idée de ...

Documents M à Q et plusieurs compte-rendu de séances

Objectifs de la formation

Amener le stagiaire à

- S'interroger sur ses connaissances géométriques, vocabulaire, propriétés
- S'interroger sur la place du travail individuel (dévolution)
- S'interroger sur la nécessité de certaines contraintes (figures imposées ou figures libres etc.)
- S'interroger sur l'importance et les limites d'une situation de communication
- S'interroger sur les difficultés de la tâche et la gestion de la classe

Montrer des gestions de situations de classe variées avec une analyse des avantages et inconvénients pour mieux choisir

Séquence 1

Recherche individuelle libre

Bandes signifie à bords parallèles ; il n'y a pas de bandes prédécoupées et distribuées aux stagiaires ; c'est à eux de les réaliser

Géométriquement différentes pose le problème de ce que cela signifie

Réflexions sur l'organisation du travail, la place du tâtonnement, les aides possibles sans donner les solutions (introduction progressive d'un secteur angulaire dans ...)

Variante ① :

Répartition de la tâche pour avoir tous les cas de figure

1/3 du groupe travaillant avec des secteurs angulaires d'angle aigu

1/3 autre avec des angles obtus

le dernier tiers avec des angles droits

Variante ② :

On impose des mesures d'angle comme 60° ; 30° ; 90° ; etc.

Questions :

Peut-on obtenir ...

(un quadrilatère avec 1 (2) angle(s) droit(s) en utilisant ... ?)

Séquence 2

Un exemple d'assemblage de 2 triangles équilatéraux est donné au tableau

Quand les stagiaires font le dessin à main levée sur papier uni, ils n'identifient pas toujours l'équivalence des figures obtenues suivant l'orientation choisie

Le travail est effectué en scindant le groupe en deux et en menant l'activité de deux manières différentes avec un même but final pour les deux groupes

↳ effet de la démarche sur les procédures

Séquence 3

Travail par groupes de 3

Il est souvent préférable d'imposer les figures devant servir de support car les figures inventées par les stagiaires eux-mêmes sont généralement trop complexes

Problème de consigne

« Jeu du facteur

Transmettez un message, mais vous ne devez pas tout dire.

Vous ne pouvez pas dessiner la figure elle-même (un groupe a une fois dessiné la figure à l'encre sympathique !)

Problème des contraintes implicites et/ou explicites

Faut-il donner un point de départ sur la feuille ?

Faut-il que les deux figures soient orientées de la même manière ?

Problème de gestion de l'hétérogénéité des rythmes

Échanges au fur et à mesure que le travail est fini dans les différents groupes (nécessité de numéroter les groupes pour savoir qui échange avec qui)

Pour la séquence S3a il est nécessaire de faire une phase individuelle avant le travail de groupe si on veut faire émerger des procédures différentes

Le codage doit être élaboré par le groupe (nécessité d'un consensus)

Séquence 4

Problème de vocabulaire

« Tracez le ...

Vous ne trouvez pas le même

Est-ce possible ? »

↳ Rôle des mots inducteurs ou trompeurs

↳ Prendre conscience de l'importance des mots et de leur effet contractuel

Travail de groupe sur les manuels

Thèmes abordés sur un ou plusieurs niveaux

Groupes de 4 à 5 stagiaires

Travail effectué pendant les cours

2 modalités

- faire une analyse sans texte de cadrage

une synthèse est alors faite par le professeur qui fait émerger les critères implicitement ou explicitement utilisés

- faire une analyse avec textes de cadrage

synthèse de plusieurs grilles

Ce qui ressort venant d'eux

→ il y a des manuels de type « boîte à outil »

→ il y a des manuels très enfermants

→ il y a un décalage entre les propositions du Livre du Maître et le manuel

Choix des thèmes

Si les lieux de stage sont connus suffisamment tôt les thèmes choisis sont en rapport avec ce qui sera à traiter durant le stage

Objectifs

Faire prendre conscience que 2 manuels ne fonctionnent pas de la même manière

Faire prendre conscience qu'il y a des manuels que l'on a intérêt à suivre pour la cohérence de la progression plutôt que de naviguer sur plusieurs manuels

Se poser la question et chercher à y répondre

« Qu'est-ce qu'on peut faire avec un manuel qu'on n'a pas choisi ? »

Le travail peut être diffusé s'il y a une demande

Document A

PROGRAMME DE FORMATION EN PE2

Objectifs généraux et modalités de mise en œuvres des différentes activités

Pour la partie "Calcul mental et géométrie"

- étoffer les représentations de séances d'apprentissage en mathématiques avec les dominantes
 - paramètres et variables didactiques en calcul mental
 - mise en œuvre en géométrie
- pratiquer une activité mathématique (transposable en classe de CM)
- travailler autour de la notion de fiche de préparation

Modalités pratiques : séries de séances "variées" que j'anime, après le vécu : discussion sur le ressenti, les procédures mises en œuvre, les paramètres possibles de la situation ; 2 PE2 en observateurs qui devront rendre un compte rendu écrit de type fiche de préparation de séance avec commentaires sur le déroulement.

Pour la partie "Situation d'apprentissage"

- "institutionnaliser", par et au travers du vécu, les trois types de situations d'apprentissage en référence au document de R. Charnay

Modalités pratiques : séries de 3 séances que j'anime (mise en œuvre de type "J'apprends, j'applique", "petites marches" et "situation-problème"), discussion sur 2 plans "comment l'avez-vous vécu ?" "Qu'avez-vous appris ?" » 2 PE2 en observateurs qui devront rendre un compte rendu écrit de type fiche de préparation de séance avec commentaires sur le déroulement.

Pour la partie "Manuels scolaires"

- étude critique sur un point précis du contenu (varié ?) des manuels scolaires
 - prise de conscience des possibilités et limites des manuels et livres du maître existant
- Modalités pratiques : un point précis du programme (introduction de la soustraction), fiche de lecture dans des manuels différents, tableau comparatif synthétique. Travail en 2 temps : le premier plutôt du côté des situations d'introduction, le deuxième sur un thème plus large ou du côté des programmations, progressions.*

Fichier "Evariste"

- pratiquer des mathématiques, recherche, problèmes "ouverts"
 - gestion de classe "individualisée", alimenter un coin "lecture et math"
- Modalités pratiques : un fichier d'exercices est disponible en salle de mathématiques. Contrat à remplir : rendre 30 exercices "Bons" pendant l'année scolaire. Je ne regarde que le résultat ; à priori il n'y aura pas de corrigé.*

Consignes pour le stage tutelle

Discuter, rapporter :

- a) modèle type de fiche de préparation (de l'IMF ?)
- b) comment sont placés les horaires de mathématiques dans l'emploi du temps ?
- c) comment sont réparties les activités mathématiques (place du calcul mental, alternance géométrie calcul,...) ?
- d) plan de la classe si liaison avec la mise en place d'activités mathématiques.

Penser à la mise en place personnelle d'une situation d'apprentissage

Penser à lister ce que le stage aura révélé comme questions, manques...

Voir comment les IMF utilisent les manuels scolaires.

CONTROLE CONTINU EN MATHEMATIQUE

PE2 98/99

L'évaluation finale en mathématique portera principalement sur les deux volets suivants

1) Un travail par binôme de stage de pratique accompagnée

L'accent sera mis toute l'année sur les situations d'apprentissage et en particulier sur la place du problème dans l'enseignement des mathématiques. Des documents théoriques seront fournis : ils aideront chaque binôme à mettre en œuvre une situation d'apprentissage dans une classe, prioritairement celle du stage de pratique accompagnée.

Chaque binôme devra rendre un dossier précisant :

- les objectifs de l'activité et les caractéristiques de mise en œuvre
- une analyse a priori
- le compte rendu du déroulement réel
- l'analyse a posteriori du travail effectué
- l'évaluation de ce qu'ont appris les élèves
- les prolongements possibles

Il donnera lieu à une évaluation "binômiale" comptant pour dans l'évaluation finale.

Seront pris en compte la caractérisation et l'intérêt pédagogique de l'activité proposée, la pertinence de l'analyse à posteriori en regard du déroulement réel, ainsi que la qualité de la rédaction.

2) Deux travaux de groupe

a - une analyse comparée des manuels scolaires sera menée par groupes sur des thèmes restreints. L'objectif est de créer dans chaque groupe de PE2 un dossier de référence utilisable par chacun à son entrée en poste. L'implication dans la recherche et la qualité du dossier produit donneront lieu à *une évaluation comptant pour dans l'évaluation finale.*

b - un deuxième travail de groupe sera négocié avec les PE2 et pourra porter, par exemple, sur :

- des fiches de lecture de documents pédagogiques avec ouverture possible vers la classe sous forme de pistes de travail.
- Une analyse comparée de manuels scolaires axée cette fois sur la comparaison de progressions pour une même notion
- l'élaboration d'un cahier de référence en géométrie pour le maître
-

L'implication dans la recherche et la qualité du dossier produit donneront lieu à *une évaluation comptant pour dans l'évaluation finale.*

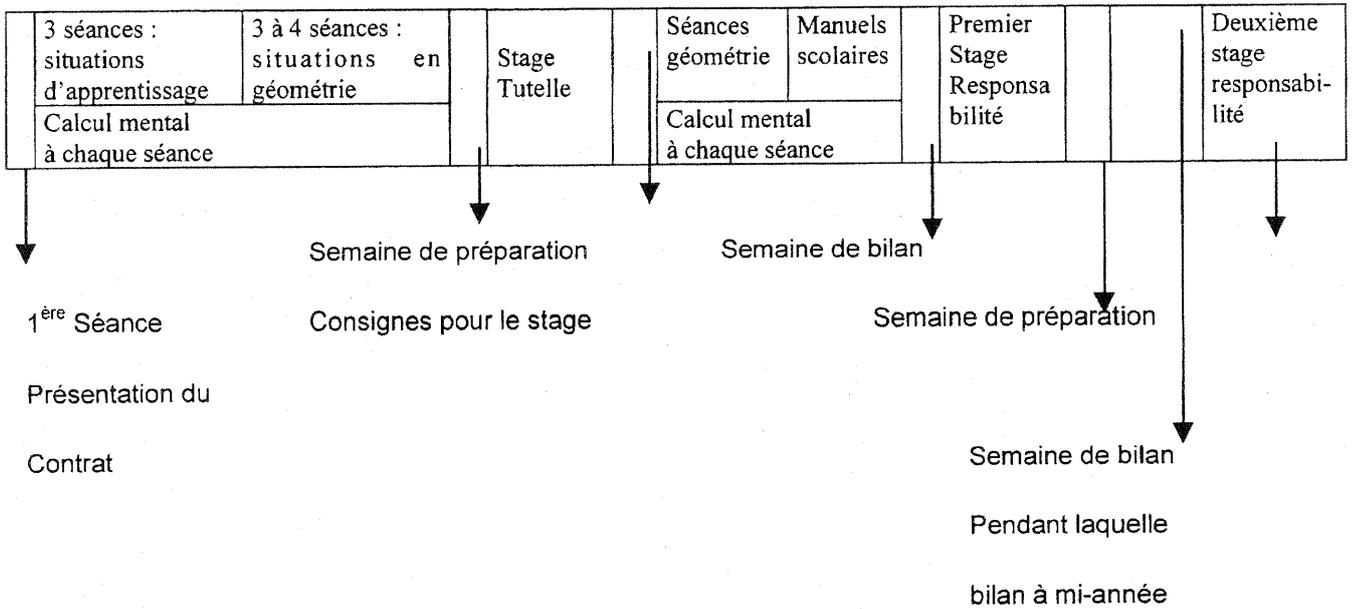
Sur d'autres travaux seront conduites des évaluations formatives ou une auto-évaluation (non prises en compte directement dans l'évaluation terminale)

Des fiches bilans de séances de calcul mental et géométrie seront demandées.

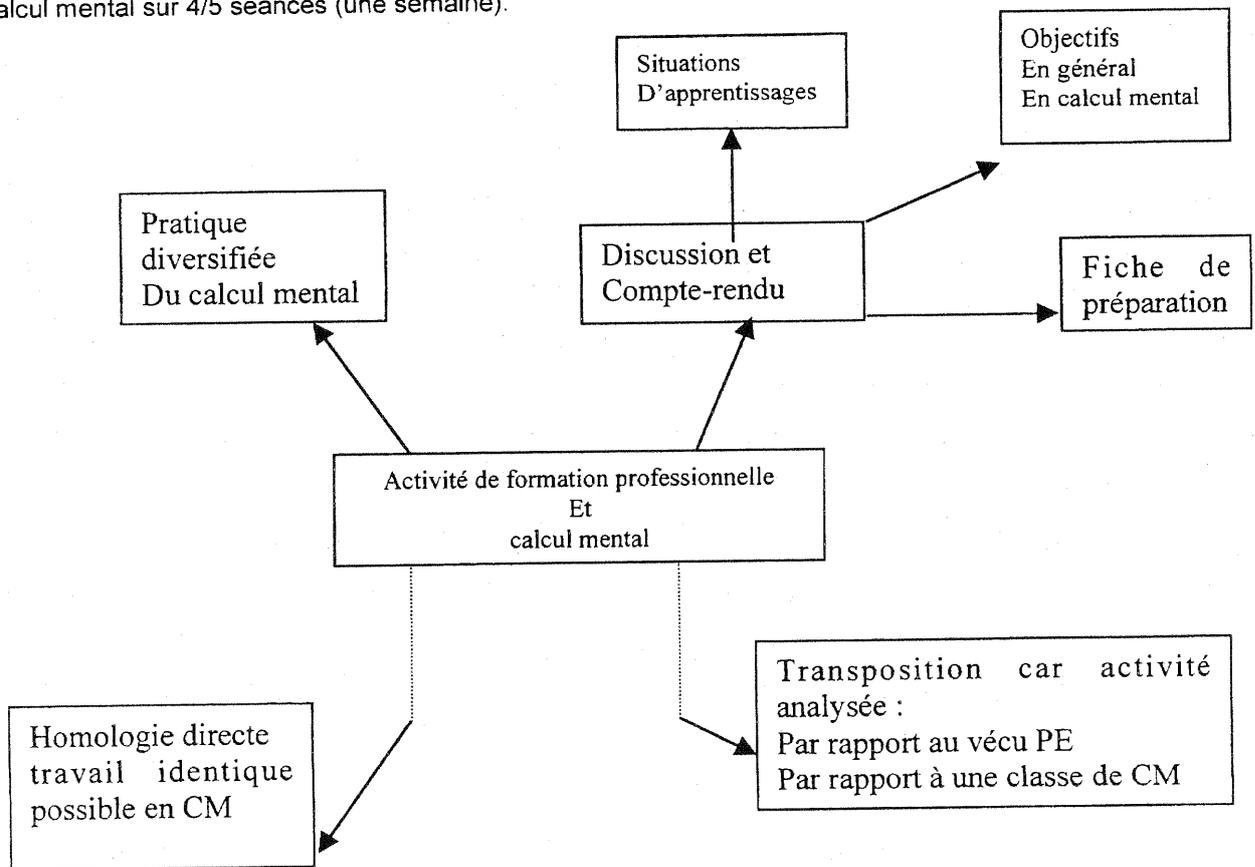
Un fichier d'exercices à faire sera mis à disposition avec une fiche personnelle de suivi (un minimum de 30 exercices sur l'année).

Document C

L'expérience dans son contexte local



Pendant cette période avant le deuxième stage en responsabilité, les séances de calcul mental s'arrêtent pratiquement lorsque tous les PE2 ont eu à rendre un compte rendu de calcul mental et de géométrie (ou situation d'apprentissage). Une séance termine en général le travail sur la notion de progression possible en calcul mental sur 4/5 séances (une semaine).



Différentes stratégies de formation initiale selon Kusniak et Houdement (ou du moins telles que je les ai comprises)

- Stratégies « moins professionnelles » et peu utilisées en règle générale
- Stratégies culturelles. (C'est le cas par exemple de ce que nous faisons dans un module culturel optionnel que nous présentons aux étudiants « Formes géométriques et arts plastique »)
- Stratégies de recherche applicatives
- Stratégies basées sur l'autonomie.

Stratégies basées sur la monstration

Donnent aux étudiants des modèles d'action : c'est principalement celle utilisée par les IMF pendant les stages « tutelles ».

Stratégies basées sur l'homologie

Se fondent sur l'action de l'étudiant

	Proche de la monstration	Proche de la transposition
Directes Très proche de celle de l'école élémentaire (dans le contexte d'une conception constructiviste des apprentissages)	Ignorent le processus de transfert qui les sous-tend	Prétextes à plus d'explication (détails et variantes de mises en œuvres...) pour provoquer une certaine réflexion critique de la part des étudiants.
Indirectes Conservent la forme, sans l'intégralité du fond.		Le phénomène de transposition n'est pas pris en compte explicitement.

Stratégies basées sur la transposition

Supposent l'existence d'un savoir relatif à la pratique de l'enseignement qu'il s'agit de communiquer à l'étudiant.

Le formateur transmet ce savoir en formation, d'où l'existence d'un phénomène de transposition. Il est conscient des déformations que ce savoir subit lorsqu'il est « appris » par le formé et cherche à contrôler a priori ces transformations.

Deux approches différentes sont possibles :

Approche 1 de type pédagogique s'appuyant sur l'INRP

Approche 2 de type didactique s'appuyant sur les IREM et les équipes en didactique

L'approche choisie pour ce travail me semble relever de la transposition (ou tout au moins de l'homologie directe). En effet l'exigence de compte-rendu fait par les élèves permet :

- *De voir la compréhension que les rapporteurs ont eue de la situation et de sa gestion.*
- *De faire prendre de la distance, du recul à ceux qui l'ont vécu lors de la lecture du compte-rendu.*

Bien qu'une mise en relation précise ne soit pas toujours possible : compte-rendu arrivant décalé dans le temps, il arrive qu'une discussion ait lieu a posteriori qui, cette fois, me semble alors faire glisser la stratégie nettement vers la transposition.

Bien que décrite comme plus utilisée en formation continue par C.Houdement, il me semble que le calcul mental peut se prêter à une stratégie de transposition.

Document D

MISE EN OEUVRE EN FORMATION INITIALE ET CONTINUE DE TROIS TYPES DE SITUATIONS D'APPRENTISSAGE

Choix : faire vivre et analyser par les stagiaires, 3 types de situations d'apprentissage afin d'en faire ressortir leurs caractéristiques.

Situation 1 - « J'apprends, j'applique » et les nombres complexes.

Situation 2 - « Petites marches » et les sections planes du cube.

Situation 3 - « Situation-problème » et les carrés de DE BONO.

Les contenus ont été choisis dans des domaines différents des mathématiques et surtout pour le fait qu'ils doivent normalement être "nouveaux" pour les stagiaires et dans leur champ de compréhension.

L'organisation de classe choisie n'est pas spécifique de la situation mise en œuvre mais il faut bien en décider une qui est la plus adaptée à ce que l'on veut "montrer" (sinon cela multiplierait le nombre de situations à présenter !)

Modalités : durée 3h ou 6h.

Après chaque vécu, réactions « à chaud » sur deux questions :

Que pensez-vous avoir appris ?

Comment l'avez-vous ressenti ?

Question supplémentaire pour la situation 3 : dans quelle mesure le travail de groupe se justifie - t - il ?

Réactions orales si 3h, sinon réactions écrites individuellement puis en groupe de 4/5 avec production d'une affiche de synthèse.

Stage "Math en FC" (28 stagiaires) : placer pour 4 observateurs (différents pour chacune des phases ?) dont le rôle sera double :

- observer l'activité du professeur et des stagiaires.

- noter ce qui sera dit lors du bilan dans les groupes de 6 : réactions « à chaud ».

Ils pourront ainsi présenter oralement à chaud ce qui se sera dit, vécu et ensuite mettre par écrit pour le classeur de stage.

Document E**Situation 1 : nombres complexes**

Objectif : première prise de contact avec un nouvel ensemble de nombre C .

Organisation : collectif frontal, tables mises en "rangée- colonne", avec des colonnes de 2 tables, travail individuel mais les discussions avec le voisin sont tolérées.

Démarche : rappel, justification, définition, début de fonctionnement, application immédiate.

Relation maître-élèves uniquement, maître 80% du temps de parole.

Avantages :

- minutage possible
- pas de discussion
- une seule parole celle du maître

Inconvénients :

- décrochage de certains qui ne voient pas l'utilité du travail.
- sensation d'échec personnel.
- tâche non motivante malgré la tentative de présentation argumentée

Fais ressortir les fantasmes mathématiques "FORTS" des stagiaires.

Scénario

Vous connaissez certainement les différents ensembles de nombres N , Z , D , Q , R que les enfants côtoient, approfondissent pour certains à l'école primaire.

Rappel de l'emboîtement des ensembles avec le diagramme en patate par le biais des équations :

$(x+1=0 \rightarrow Z ; 10x=3 \rightarrow D ; 3x=2 \rightarrow Q ; x^2=2 \rightarrow R)$

Comme vous le savez, dans R , il n'y a pas de solution à l'équation $x^2 = -1$.

Eh bien, les algébristes ont inventé un nouveau « nombre » qui serait la solution de cette équation, on l'appellera « i ».

Comme souvent ce nouvel objet mathématique servira en physique, en particulier lors de l'étude des intensités de courant dans les circuits électriques.

Il sera défini par $i^2 = -1$

Ceci étant, on construit, en combinant avec les éléments de R un nouvel ensemble que l'on appellera C , ensemble des nombres complexes (ensemble qui doit prolonger R). Donc, grosso-modo, les règles de calcul sur les nombres dans R seront respectées dans ce nouvel ensemble.

Par exemple :

Combinons - par addition $a \in R \quad a+i \in C$

- par multiplication $b \in R \quad bxi \in C$

Combinons une nouvelle fois ces nouveaux nombres :

- par addition $a + i + bi = a + (b+1)i$

- par multiplication $(a+i) \times bi = abi + b i^2$ or $i^2 = -1$
 $= -b + abi$

Remarquons qu'au « deuxième ordre » on obtient une forme quasi « généralisable » : $a + bi$

Vérifions le : $(a+bi)(c+di) = ac + adi + bci + bd i^2$

$= (ac-bd) + (bc + ad)i$ CQFD

Application : calculer $(2 + 3i)(5 - 4i)$

Un exemple de compte rendu de stagiaire :

FICHE DE PREPARATION: introduction aux nombres complexes

Lundi 12 Septembre 1998

DUREE: 30 minutes

OBJECTIFS:

Découverte des nombres complexes:

- le nombre i
- forme générale d'un nombre complexe
- règles de calcul dans C .

DEMARCHE GLOBALE:

Mise en place d'une situation de "J'apprends, j'applique"

DEROULEMENT DE LA SEANCE:

PHASE n°1:

Type de situation: cours magistral

Structure de travail: collectif frontal

Durée: 25 minutes

Consignes: Le maître écrit, en expliquant, la leçon au tableau. Les élèves écrivent la leçon sur leur cahier de Mathématiques.

PHASE n°2:

Type de situation: exercice d'application

Structure de travail: individuel

Durée: 5 minutes

Consignes: Les élèves cherchent seuls la solution de l'exercice. Le maître circule dans la classe pour répondre à d'éventuelles questions ou aider les élèves en difficulté. La correction est faite au tableau par un élève de la classe.

ANALYSE DE LA SEANCE:

1°) Comportement du maître:

Le but du maître est de présenter aux élèves une notion nouvelle: les nombres complexes. Pour cela, il suppose connus les ensembles de nombres: N, Z, D, Q et R . Le maître fera un bref rappel sur ces ensembles, en les introduisant par la résolution d'équations. Il procède par un cours frontal: le maître écrit au tableau tous les éléments de sa leçon en les expliquant. Il s'assure brièvement que ses élèves comprennent et suivent. Il pose quelques questions (mais il n'attend pas forcément la réponse). Il se persuade que ses élèves ont compris en utilisant des expressions comme: "Vous admettez que...", "Tout le monde suit?". La logique du cours doit suffire à sa compréhension.

A la fin de la leçon, le maître donne aux élèves un exercice d'application. Le maître fait travailler les élèves individuellement pour s'assurer de la compréhension de chacun. Il impose un travail silencieux et personnel: "Si vous discutez, c'est que vous avez terminé!". Il passe dans les rangs pour aider les élèves. Mais il ne s'appuie pour répondre aux questions que sur le cours qu'il a fait au tableau: "Si vous avez suivi, c'est simple...". Enfin, une élève est désignée pour faire la correction au tableau. Celle-ci ayant réussi, aucune explication supplémentaire ne sera donnée à ceux qui ont échoués.

2°) Comportement des élèves:

Les élèves sont au début de la leçon très attentifs. Ils notent le cours et font les schémas. Certains participent à voix basse, en répondant aux questions du maître. Quand celui-ci introduit le nombre i , certains murmurent pour montrer qu'ils ne comprennent pas. Mais ils n'osent pas interrompre le cours.

Plus les nouvelles notions s'accroissent, moins les élèves sont concentrés sur la leçon. Ils se contentent de recopier le tableau. A la fin du cours, les élèves n'ont intégré que les éléments du début de la leçon. Il ne peuvent donc pas réussir l'exercice et auront un gros travail à fournir à la maison.

3°) Conclusion:

La situation de "J'apprends-j'applique" est sécurisante pour le maître car elle lui permet de bien contrôler le temps. De plus si sa leçon est "sans faille", elle doit se suffire à elle-même, et le maître n'a pas à apporter d'autres explications. La situation de "J'apprends-j'applique" sécurise aussi les élèves qui n'aiment pas s'investir en cours. Cependant, il est difficile pour les élèves de simultanément suivre, comprendre et noter le cours (surtout si la séance est longue). Les élèves ont un rôle trop passif, et beaucoup ne font que de la copie. Cette situation d'apprentissage n'est donc pas idéale, mais permet d'introduire certaines notions délicates.

Document F

Situation 2 : section plane du cube

Objectif : découvrir progressivement les différentes sections planes du cube

Organisation : même disposition de classe que la situation 1 mais la recherche se fait avec son voisin, on ne passe à l'exercice suivant que si j'ai validé la solution proposée. Validation collective au tableau lorsque tout le monde (ou presque) a trouvé.

Démarche : consigne rapide relative à la tâche et à ma gestion du travail, distribution de la feuille, circulation pour préciser la consigne et valider les productions. Les exercices sont théoriquement de difficultés croissantes. Chaque "petite marche" sera traitée comme une situation-problème. Relation courte maître-élèves puis majoritairement élèves-élèves, maître 20% du temps de parole.

Scénario : voici une feuille sur laquelle sont représentés douze cubes. Sur les arêtes de chacun de ces cubes sont placés 3 points. Vous devez retrouver le plan de coupe du cube qui passe par ces 3 points et tracer sur les faces du cube les traces de ce plan de coupe. Travail avec votre voisin proche (*mettez-vous côte à côte et non face à face !*). Vous faites les exercices dans l'ordre car j'ai gradué les difficultés et vous pouvez avoir besoin de ce qui a été réalisé avant pour vous aider à faire la suite. Je passe dans les rangs pour valider votre proposition et vous passez ensuite à l'exercice suivant.

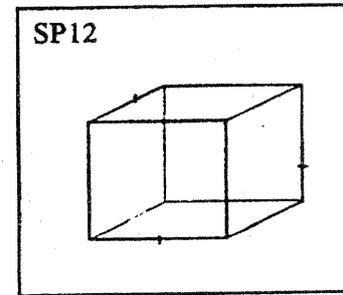
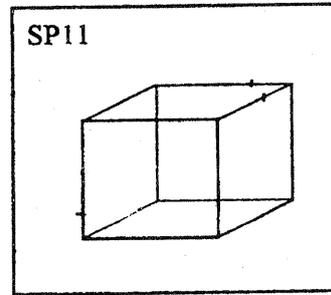
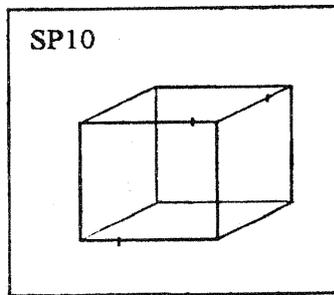
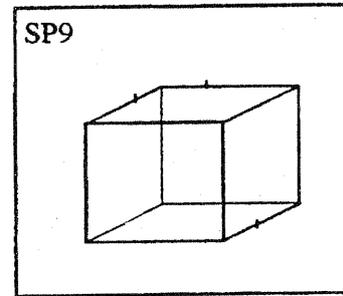
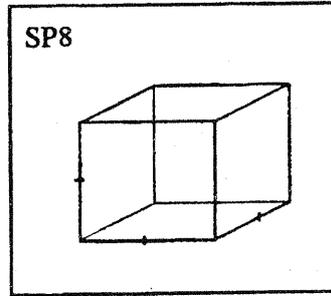
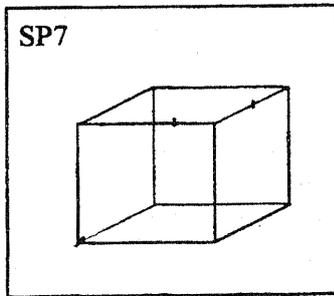
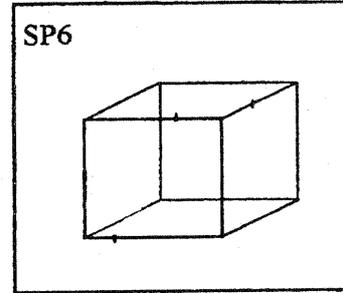
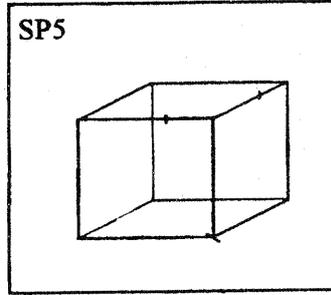
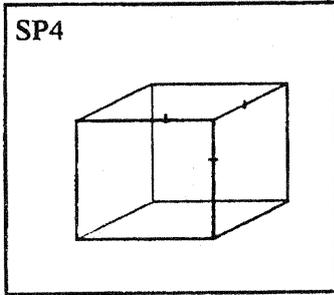
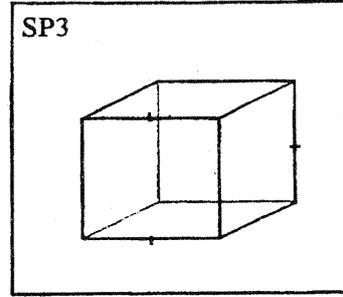
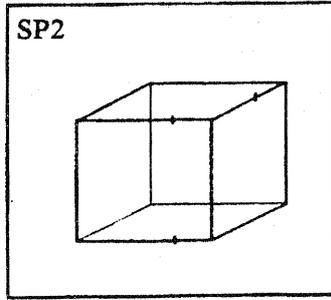
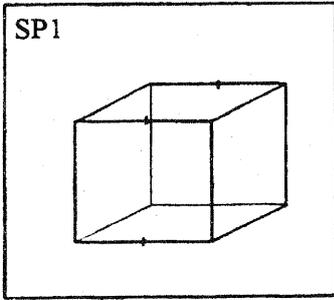
Avantages : - travail possible à des rythmes différents.
- les stagiaires s'engagent tous dans le travail "facile au départ".
- suivi différencié possible de la tâche

Inconvénients : - comment gérer les différentes vitesses à l'arrivée ?
- difficile de répondre à toutes les demandes lorsque la difficulté s'accroît.

Ci-joint

La feuille élève

Un compte-rendu de séance :



Sections planes du cube (spcube1.pub)

FICHE DE PREPARATION DE COURS

Jour : mardi 15 septembre 1998

Durée : environ heure

Activité : géométrie dans l'espace «des sections planes du cubes »

Objectifs : - *de savoir* : être capable de déterminer le plan de coupe d'un cube passant par les trois points donnés
- *de méthodologie* : être capable de travailler par groupe de deux, de confronter ses idées de trouver des critères de validations.

Matériel nécessaire : - 1 feuille par élève, de format A3, constituée d'une page comportant 12 représentations de cube en perspective et présentant trois points de coupe, ainsi qu'une page où sont représentés deux cubes agrandis, destinés aux divers essais et recherches

- le matériel de géométrie usuel
- quelques cubes en bois pour les manipulations

Démarche globale : il s'agit à la fois d'une séance d'approche et de recherche destinée à mettre en place une situation d'apprentissage du type «petites marches », dans le but d'en retirer les avantages et les inconvénients.

Déroulement de la séance : elle débute par la dévolution du problème à la classe et comporte trois phases distinctes : la première est destinée à l'action et à la recherche personnelle, la seconde doit permettre aux élèves de formuler leur construction après avoir confronté leurs méthodes et enfin la troisième concerne la validation de cet exercice, à la fois à l'intérieur du groupe et par l'enseignant.

Consigne : elle est donnée oralement, par deux fois : « il s'agit de déterminer le plan de coupe qui passe par les trois points inscrits sur les arêtes du cubes ». Toutefois l'enseignant peut donner le conseil suivant : « Comme il s'agit d'une situation de type petites marches, il est préférable de suivre l'ordre donné car les difficultés ont été gradées ». De plus, il faut attendre l'approbation du maître avant de continuer les exercices, même s'il est possible d'anticiper la résolution du problème suivant.

Structure du travail : les élèves se mettent par deux, l'un à côté de l'autre afin d'avoir la même vision du cube.

Remarques sur le déroulement de la séance :

- très rapidement, les cubes en bois ont été demandés
- *plusieurs méthodes ont été utilisées* : dans certains groupes, chacun cherche la solution et la confronte avec celle de son voisin afin de la valider, d'autres groupes où l'un des élèves est plus rapide que l'autre explique à son binôme, enfin un troisième cas s'est présenté, celui où les deux élèves sont en situations d'échec et abandonnent très rapidement, soit parce que l'activité est jugée trop longue, soit parce qu'elle est trop difficile ou peu motivante. L'une des remédiations possibles aurait été de constituer des groupes plus homogènes, même au cours de l'activité.
- *différents outils ont été utilisés* : certains ont «vu » ce qui se passait à l'intérieur du cube en bois et l'ont représenté sur la feuille, d'autres se sont servis de plusieurs données géométriques (les milieux, la symétrie, les mesures de segments...), et ont donc réinvesti certaines de leurs connaissances, d'autres encore ont utilisé les propriétés des plans (comme par exemple les plans parallèles). Un seul groupe pour qui la situation était déjà connue a réinvesti ses connaissances et utilisé des traits de construction.

Avantages et inconvénients de cette situation du type «petites marches »

Les avantages :

- le problème est découpé en sous problèmes, ce qui permet une hiérarchisation des difficultés et pour chacun, une évolution à son propre rythme.
- Le travail de recherche par paire facilite l'échange la confrontation et la responsabilisation de chacun des élèves du groupe. Si les élèves avaient travaillé par quatre, la disposition spatiale de face ou en ligne n'aurait pas permis une communication suffisante à la résolution du problème.

Les inconvénients :

- il convient de ne pas trop sectionner le problème en micro-problèmes nuisant à la rapidité de résolution.
- cette situation présente une difficulté liée à l'entrée dans le problème à partir de la vignette n°8, les méthodes utilisées précédemment ne sont plus applicables aux dernières représentations du cube, pouvant conduire les élèves au blocage et à l'échec, d'où l'importance à accorder à l'élaboration du support de construction.

En fait, la séance pouvait être conçue comme une suite de quatre petites marches, puisque chacune des lignes constituait un objectif relevant de quatre processus différents.

La séance s'est terminée par la remise des solutions et l'invitation à poser des questions sur le corrigé donné. Dans la classe, il conviendrait de prévoir une phase d'institutionnalisation ainsi qu'une phase de réinvestissement afin de pouvoir évaluer les productions et vérifier si l'objectif est réellement atteint.

Document G

Situation 3 : carrés de DE BONO (d'après une idée de F. Boule)

Objectif : découvrir un critère de tri lié à une discrimination visuelle
élaborer un critère de tri

Organisation : travail de groupe (tâche "difficile"), groupes "géographiques".
situation de communication dans un second temps

Démarche : présentation des 2 tâches, validation des propositions, gestion des échanges entre groupes.

Relation courte maître-élèves puis majoritairement élèves-élèves, maître 10% du temps de parole.

Avantages :

- travail "défi" d'où dévolution facile du problème.
- autovalidation possible à l'intérieur des groupes dans les 2 tâches.
- stagiaires plus à l'aise car moins de risques d'échecs personnels

Inconvénients :

- qui a réellement travaillé dans les groupes ?
- travail bruyant si "engagement des stagiaires".
- gestion de vitesses différentes de travail entre les groupes.

Scénario : 2 temps dans le travail

a) Quelle est la relation qui permet de dire que les 4 sont « truc » et les 3 autres « non-truc » ?

Le groupe doit trouver une solution et me la proposer (plusieurs solutions sont possibles)

a bis) Le jeu inventé par le mathématicien DE BONO comporte 34 pièces différentes. On a demandé à des élèves de trier certaines d'entre eux selon une certaine propriété que l'on appelle « truc ». Voici en haut de la feuille le résultat de leur tri :

à gauche ceux qui sont trucs

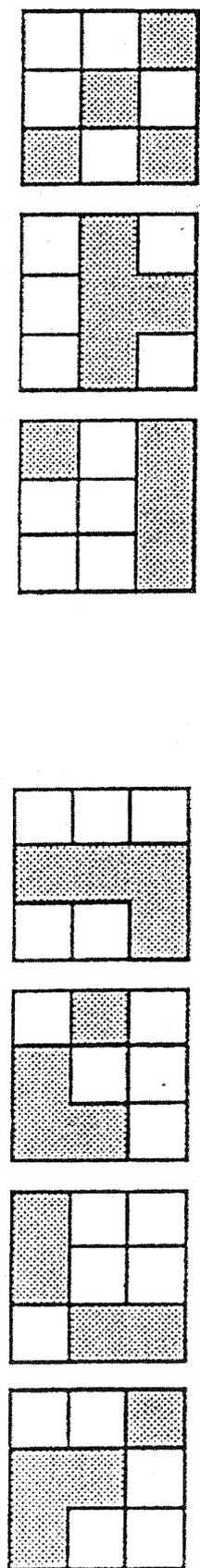
à droite ceux qui ne sont pas trucs

Pouvez-vous retrouver la relation qui permet de dire, de distinguer les trucs des pas-trucs

b) chaque groupe produit une relation (ou plusieurs) et propose un exercice identique au a).

Je transmets la proposition à un autre groupe qui doit identifier la relation en jeu, l'écrire, je transmets leur proposition au groupe émetteur qui doit valider la proposition.

Annexe I :

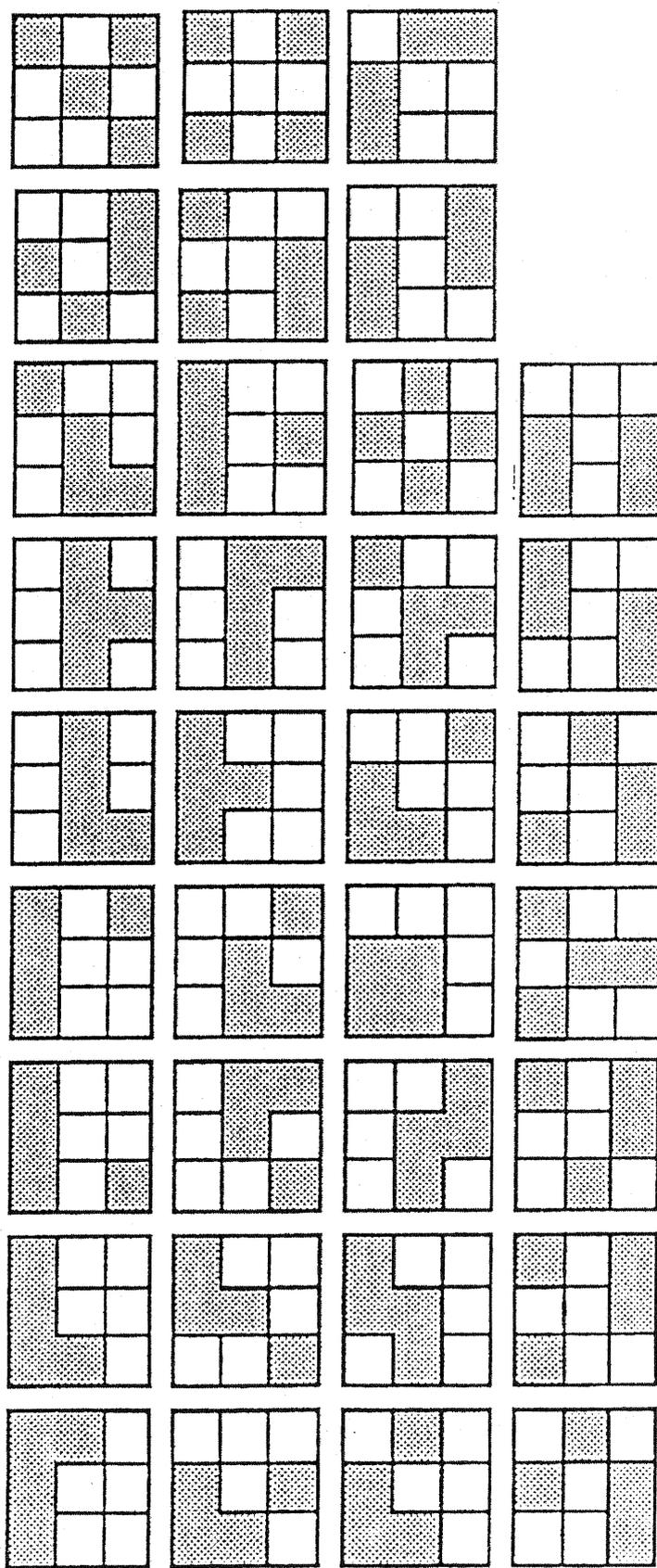


Ils sont "Truc"

Qu'est-ce qu'être "Truc" ?

Ils ne sont pas "Truc"
("Truqueité")

Ces pièces consistent un jeu inventé par le mathématicien De Bono. Il s'agit de carrés (de carton, par exemple) dont on a colorié 4 cases sur 9. Il y a 34 pièces différentes :



FICHE DE PREPARATION

Activité : " Ils sont trucs, ils ne sont pas trucs "

Objectifs :

dégager un critère de tri et le formuler en termes Mathématiques
travailler en groupe : échange, communication .

Matériel :

- feuille polycopiée des trucs ;
- bristol, ciseaux, colle.

Organisation de la classe : groupes de 4 et aménagement de l'espace classe.

Démarche globale : situation-problème

Consigne : donnée par le maître oralement groupe par groupe.

"Ceux-ci vont ensemble, ceux-là ne vont pas ensemble : trouver la loi truc. Dès que vous l'aurez définie, appelez-moi, je valide ou non et ensuite c'est à vous d'inventer une loi truc. "

Démarche :

Phase

- *action* : appropriation du problème, proposition d'une loi ;
- *formulation* Mathématique de la solution par un message écrit ;
- *validation* par le maître.

Remarque : les solutions trouvées par les groupes sont différentes

Phase 2 :

- *réinvestissement* : chaque groupe invente une loi truc ;
- échange des lois trucs entre groupe par messages écrits;
- *synthèse* collective : plusieurs solutions sont possibles.

Remarque : un système de questions/réponses est mis en place afin d'aider les groupes à trouver les lois. C'est le maître qui joue le rôle du "facteur " afin d'éviter la communication entre les groupes.

Remarques liées à la situation proposée :

- première phase : démarrage rapide des groupes pour l'élaboration d'une loi ;
- deuxième phase : les groupes ont eu plus de difficultés pour trouver la logique des groupes émetteurs de lois trucs ;
- la synthèse aurait pu avoir lieu à la fin de la première phase.

Caractéristiques du travail de groupe :

- plus difficile à gérer qu'un collectif frontal, plus bruyant également ;
- pour *l'élève* : permet de s'exprimer, de se sentir moins en situation d'échec ;
- pour *le maître* : veiller à ce que tout le monde participe à la réalisation de la tâche : pas de leader, pas de passif . Gérer les vitesses de travail des différents groupes, le nombre d'interventions et leur contenu. S'interroger sur la constitution des groupes (de niveaux, homogènes, hétérogènes ou de proximité).

Document H

Quels paramètres dans la mise en œuvre des situations de calcul mental ?

Organisation générale des séances

Placer deux observateurs à chaque séance qui devront rendre compte de la séance mise en œuvre en produisant une fiche avec :

- objectifs en terme d'objectifs opérationnels selon Mager
- modalités sur deux plans (pas très variable en calcul mental)
 - démarche ("j'apprends, j'applique", "petites marches", situation-problème)
 - organisation de la classe (individuel, groupe, collectif frontal,...)
 - ainsi que les différentes phases le cas échéant
- évaluation prévue : comment sont recueillies les informations par le maître ?

N.B.1 L'un des observateurs pourrait centrer sa prise de notes sur la conduite de la séance soit le maître, l'autre sur les réactions, les procédures des élèves.

N.B.2. Les observateurs par définition observent et rendent compte. Cela permet de disposer d'une mémoire de la classe et facilite la participation des autres qui peuvent pleinement pratiquer la séance sans chercher à prendre des notes personnelles sur la démarche proposée.

N.B.3 D'autre part cela permet de faire dégager pour les observateurs la notion d'objectifs "opérationnels" d'une séance et d'aborder le problème de la fiche de préparation.

Unqui donne le résultat ?

- le maître.
- un élève dont on sait qu'il a bon.
- un élève dont on sait qu'il a faux (et dont on essaie d'analyser l'erreur)
- un élève au hasard (qui peut avoir bon ou faux).

Un paramètre ? comment recueille-t-on les réussites et les échecs ?

- exercice par exercice.
- avec ou sans analyse du processus de calcul (juste ou faux)
de l'erreur commise
- pointage devant toute la classe des échecs
- autoévaluation avec inscription individuelle de son score sur son cahier
- correction par le voisin
- annonce orale des scores : qui a 9, 8,... calculs bons
qui a 0, 1, 2... erreurs
-

Un paramètre ? Sur quel indice arrête-t-on les calculs ?

- le premier qui a fini
- lorsque n élèves ont fini
- lorsque "tous" ont fini
- lorsque le maître le décide : temps prévu au départ
- temps "illimité" mais les élèves notent leur temps mis
-

Travail aussi au niveau des consignes

Données oralement, avec ou sans répétition au départ et aussi pendant l'exercice, essai(s) "à blanc".

Document I

Présentations des différentes séances envisagées dans leur dernière version

Attention, les premiers comptes-rendus (1997/98) peuvent provenir de versions sensiblement différentes.

Principe général pour S1, 2, 3, 4 : « même » série d'opérations avec des modalités de mises en oeuvre différentes. Il est préférable de travailler au moins sur les trois premières séances avec l'ardoise car sinon d'une séance sur l'autre les PE reprennent leur cahier de brouillon et s'aperçoivent que ce sont les mêmes exercices et alors !!

S1 - Je dicte une fois, je frappe : vous écrivez le résultat sur vos ardoises.

je frappe : vous posez vos stylos.

je frappe : vous levez votre ardoise, je note le nombre de réussites.

Cinq essais « à blanc » pour roder les modalités de fonctionnement, 10 exercices.

$$65+25=90 \quad 45+33=78 \quad 55+42=97 \quad 34+53=87 \quad 27+63=90$$

$$71+19=90$$

$$77+41=118$$

$$43+38=81$$

$$39+92=131$$

$$57+24=81$$

$$108+21=129$$

$$68+37=105$$

$$121+43=164$$

$$53+58=111$$

$$133+54=187$$

Démarrage "fort" avec des ardoises et des craies !!

Redonnez sa place au calcul mental, en particulier par un léger historique critique des Instructions Officielles mais aussi de la pratique en classe.

S2 - Je dicte deux fois, vous écrivez le résultat sur votre ardoise quand vous avez calculé le résultat.

Lorsque je frappe, vous posez vos stylos.

Je demande à un élève au hasard son résultat, il me montre son ardoise.

Je confirme si bon, j'infirmes si faux et j'en interroge un autre.

Je demande qui a faux, je note le nombre d'erreurs (même liste d'exercices !).

Même liste d'exercices que pour S1.

Une rapide interview des élèves sur les procédures de calculs employées montre que, pour certains, il y a changement de technique employée due à la méthode employée. S2 favorise le calcul mental de type "opération posée dans sa tête" (variable didactique ?)

S3 - Je dicte une fois, vous écrivez quand vous avez calculé le résultat et vous levez le doigt, je dis « STOP » lorsque seulement quelques élèves n'ont pas fini. Je note deux éléments : pas eu le temps d'écrire, faux. Temps « autorégulé » par les élèves. Je donne le résultat.

Même liste d'exercices que pour S1.

C'est encore la même liste ! Des objectifs notionnels identiques peuvent être visés au travers de mises en oeuvre différentes qui ne font pas nécessairement appel à des capacités identiques (voir les différences de résultats en annexe 1) et provoquent des réactions "psychologiques" différentes qui peuvent elles aussi influencer sur le résultat.

S4 - Début d'un championnat!! Je dicte, vous levez le doigt lorsque vous avez calculé le résultat, j'interroge le premier qui a levé le doigt, il n'aura plus le droit de répondre. Je note en face de son nom 0 si la réponse est fautive, si la réponse est bonne, 10 pour le 1^{er} exercice, 9 pour le 2^{ème}, 8 pour le 3^{ème},...

Variable "psychologique" : compétition, entraînant à défaut de réactions négatives au moins des discussions sur la valeur pédagogique de la compétition mais aussi la justesse du barème appliqué !

S5 - Je donne une liste écrite complète de 20 calculs, temps limité pour y répondre (sans poser de calcul !) dans l'ordre que vous voulez. Je circule, je dis stop posez vos crayons lorsque plus des élèves ont fini. Correction : j'interroge, au hasard, un élève par calcul. Vous corrigez en rouge, je noterai combien d'élèves ont fait 1, 2, 3, 4, 5 et plus fautes (fautes si non-réponse ou erreur)

N.B. Différentes possibilités :

Je ramasse les feuilles (analyse d'erreur ?) ou je demande : qui n'a pas répondu ? Qui a faux ?

Je pourrais arrêter lorsque 1 (5 ?) élève a fini

Je pourrais aussi laisser temps libre et faire noter à chaque élève le temps mis.

Demander si les procédures de calcul ont été constantes ou ont varié par exemple en fonction de la retenue.

Questions autour de calcul mental / calcul écrit et calcul mental / calcul rapide.

(Exercices extraits de Maths CM1 collection Chapuis chez Nathan)

34x2=68	230x2=460
12x6=72	120x3=360
23x7=161	520x4=2080
65x6=390	550x6=3300
57x8=456	590x8=4720
21x3=63	120x4=480
23x4=92	160x6=960
53x4=212	580x2=1160
82x4=328	810x4=3240
71x7=497	720x7=5040

S6 - Les nombres sont écrits au tableau, seuls les résultats sont notés sur la feuille. Evaluation: score individuel.

(Exercices extraits de Maths CM1 collection Chapuis chez Nathan)

12x40=480 21x60=1260 52x40=2080 73x30=2190 71x70=4970
46x20=920 34x30=1020 18x70=1260 53x60=3180 56x80=4480

Si les résultats ne sont pas ordonnés surtout en cas de non-réponse, risque d'erreur par décalage des réponses (tiret en cas de non-réponse ?). Le problème du tiret sera surtout posé dans le cas de dictée de calculs consécutifs.

Question : quelle différence avec hier où les données étaient aussi écrites, cela induit-il des différences dans les procédures de calcul, dans l'ordre dans lequel on fait les calculs ?

S7 - Je propose, un par un, 5 calculs que j'écris au tableau.

A chaque fois, je demande (et j'écris au tableau) les différentes techniques employées.

15x70 76x20 37x80 13x30 29x30

Pas d'évaluation, je n'interroge que ceux qui proposent une méthode de calcul, je pourrais faire la même chose avec des résultats faux. De 3 à 5 procédures différentes pour le même calcul, sinon 6 à 7 procédures différentes pour les 5 exercices.

S8 - Je donne une méthode de calcul qu'il faudra appliquer et être capable d'oraliser si on est interrogé.

(Exercices extraits de Maths CM1 collection Chapuis chez Nathan)

Retraire 18

41-18=23 77-18=59 184-18=166 101-18=83 300-18=282
64-18=46 93-18=75 345-18=327 410-18=392 217-18=199

Après avoir fait remarquer les différences de procédures, on peut "forcer" l'application d'une procédure pour qu'elle devienne disponible, opérationnelle pour tous. N.B. Pour 217-18, la procédure employée n'est peut-être pas la plus pertinente et l'on en revient au choix (personnel) de sa meilleure procédure dans un contexte donné mais aussi à l'ouverture possible au plus grand nombre possible de procédures disponibles afin d'avoir un réel choix.

S9 - Le compte est bon.

Rappel des règles du jeu télévisé et de ses détournements pédagogiques.

Temps de réflexion. Quand on a trouvé, on lève le doigt ; au bout de 5 doigts levés, le signal stop est donné. Si personne ne trouve, arrêt au bout de « n » minutes, qui s'en approche le plus ?

Le résultat est demandé à un élève qui explique sa méthode au tableau puis on compare les différentes méthodes le cas échéant.

Quatre situations : (pas de difficultés)

10	35	25	1	7	62
100	50	25	7	75	243
70	40	15	4	50	145
15	25	75	10	20	70

Présentation des procédures de calculs opération par opération, avec parenthèses et en arbre.

Dans d'autres jeux on impose d'utiliser tous les nombres, les "quatre opérations",...

Ecrire les procédures de calcul pendant la recherche peut être autorisé, cela n'exclut pas le calcul mental si le temps intervient.

S10 - Problème du bus : des gens montent, descendent, montent. Combien y-a-t-il de personnes dans le bus ?

Pour des raisons évidentes, je ne donne l'énoncé qu'une seule fois. 5 à 10 secondes de réflexion, j'interroge un élève au hasard, lui seul me donne sa procédure mentale (bonne ou fausse), si non-réponse ou réponse fausse je réitère l'interrogation.

Cela pourrait se faire en collectif avec les ardoises

Un essai « à vide » ou l'on a le droit de tout écrire.

21 au départ, montent 3, descendent 4.

28 au départ, montent 5, descendent 2.

Niveau "normal"

37 au départ, montent 4, descendent 7.

24 au départ, descendent 5, montent 6.

27 au départ, descendent 3, montent 8.

20 au départ, montent 14, descendent 7, montent 5, descendent 2

23 au départ, -9, +12, -7, +15, -8

Niveau rapide "décontextualisé"

Il est évident que plus j'enrobe le problème dans une histoire avec des anecdotes, le nom des stations,... plus j'accrois le risque de décrochage en cours de calcul. Niveau "très contextualisé"

Le passage à de nombreuses stations implique la procédure de calcul "pas à pas".

S11 - Trouver un nombre en moins de coups possibles

La classe est coupée en six équipes.

Je pense à un nombre. [Décimal mais je ne le dis pas], l'équipe propose par écrit un nombre, je note + ou - Je tourne d'une équipe à l'autre et l'équipe gagnante est celle qui trouvera en le moins de coups possibles.

Discussion possible entre les membres d'un groupe mais à voix basse bien évidemment !

S12 - Les cartes magiques

Je dispose d'un jeu de carte, vous choisissez un nombre entre 0 et 100, vous me montrez les cartes ou ce nombre apparaît, je vous dis en simulant un gros effort de concentration mental quel était votre nombre. Retrouvez le procédé, le justifier, s'y entraîner en jouant à deux.

Je le fais avec un élève, je lui explique, démultiplication pour 2 autres, puis 4,

S13 - Calculs approchés et approximation.

Le panier de la ménagère à 100F près.

S14 - Approximation.

Ordre de grandeur du complément à 100F.

S16 - Calcul mental et « astuces » sur un exemple : multiplication d'un nombre de deux chiffres par 11.

Découverte de la règle sur quelques exemples et domaine de validité de la règle.

$$11 \times 36 = 396 \qquad 11 \times 54 = 594 \qquad 11 \times 35 = 385$$

$$11 \times 75 = 825 \qquad 11 \times 65 = 715$$

$$11 \times 123 = 1553 \qquad 11 \times 421 = 4631$$

Application systématisée.

$$11 \times 32 = 352 \qquad 11 \times 54 = 594 \qquad 11 \times 63 = 693 \qquad 11 \times 67 = 737$$

Document J

L'évaluation envisagée, les questionnaires PE et quelques interprétations

Rappel : il est difficile d'évaluer un dispositif dont on est acteur et évaluateur mais ce n'est pas une raison pour ne pas essayer. D'autre part la formation des PE étant polyvalente, il est difficile d'isoler son action par rapport aux autres collègues (et aussi par rapport aux IMF qui les reçoivent en stage tutelle).

Le questionnaire : Passation en deux temps

Une première fiche plutôt « ouverte » pour essayer de faire émerger les représentations.

Une deuxième fiche plus « fermée » pour essayer de typer les réponses.

Première Fiche

Nom :

Classe :

A votre avis :

- place du calcul mental dans l'enseignement des mathématiques à l'école primaire
- place du calcul mental dans la vie courante

Comment voyez-vous l'organisation du calcul mental en classe :

- au niveau de la démarche ?
- au niveau de l'emploi du temps ?

Dites ce qui vous passe par la tête au sujet du calcul mental et qui n'aurait pas été pris en compte par les questions précédentes :

Deuxième fiche

Cette fiche a subi des modifications après un premier essai qui ne nous a pas donné satisfaction mais qui est présenté afin de pouvoir en citer les résultats.

Version 1 :

Nom :

Classe :

Cochez la colonne qui correspond le plus à votre opinion :

	fondamental	important	secondaire	sans intérêt	sans avis
Le calcul mental sert à approximer le panier de la ménagère					
Le calcul mental est nécessaire pour progresser dans les techniques opératoires					
Avec l'invention des calculettes le calcul mental ne sert plus					
Le calcul mental est nécessaire pour la résolution de problème					
Le calcul mental c'est faire réciter les tables d'addition					
Le calcul mental est une bonne gymnastique de l'esprit					

Document K

S1 - Je dicte une fois, je frappe : vous écrivez.

je frappe : vous posez vos stylos.

je frappe : vous levez votre ardoise, je note le nombre d'erreurs.

Cinq essais « à blanc » pour roder les modalités de fonctionnement, 10 exercices.

$$65+25=90 \quad 45+33=78 \quad 55+42=97 \quad 34+53=87 \quad 27+63=90$$

$$71+19=90 \quad 77+41=118 \quad 43+38=81 \quad 39+92=131 \quad 57+24=81 \quad 108+21=129$$

$$68+37=105 \quad 121+43=164 \quad 53+58=111 \quad 133+54=187$$

Démarrage "fort" avec des ardoises et des craies!!

Redonnez sa place au calcul mental, en particulier par un léger historique critique des Instructions Officielles mais aussi de la pratique en classe.

Compte rendu S1A

Objectifs

Etre capable de donner le résultat exact d'une addition (somme de deux chiffres et de trois chiffres), sans poser l'opération.

Matériel

1 ardoise et une craie par élève

1 règle pour le maître

Déroulement

- 1) - le maître demande à un élève de distribuer le matériel ;
 - il explique les deux étapes successives de sa démarche ;
 - a) 1 exercice d'échauffement comprenant 5 opérations
 - b) 1 exercice d'application avec évaluation globale de la classe (le nombre de résultats exacts est noté par le maître). Cet exercice compte 5 opérations.
- 2) - il donne ensuite les consignes :
 - a) le maître donne oralement l'addition à calculer.
 - b) Temps de réflexion.
 - c) Au 1^{er} signal, les élèves écrivent le résultat sur leur ardoise.
 - d) Au 2^{ème} signal, ils lèvent leur ardoise.
 - e) Le maître donne le résultat exact de l'opération.

Place du maître

Debout devant toute la classe.

Observation Maître/Élèves

MAITRE

Exercices d'échauffement

- voir si la consigne est comprise par tous

ELEVES

- exercice nécessaire. Permet l'assimilation des différentes étapes dans le processus mis en place.

Exemple : beaucoup avaient écrit le résultat de l'opération avant le signal du maître, un élève avait posé l'opération sur son ardoise.

- Appréhension des élèves, panique.

Exercices évalués

Noter les bons résultats sur une fiche évaluation de l'ensemble de la classe progression dans la difficulté

- addition de dizaines sans retenue

- addition de dizaines avec retenue

- addition de centaines sans retenue

- motivation (due à l'évaluation du maître ou au système mis en place par le maître ?)

- Après quelques opérations (5), fatigue de certains, tricherie, manque de participation, découragement et énervement

Les résultats de l'évaluation :

10 opérations et un effectif de 12 élèves (il s'agit de la 1^{ère} addition demandée : est-ce la plus simple ou pas encore de fatigue ?)

12 bonnes réponses à 1 opération, 11 à 3, 9 à 3, 8 à 1, 7 à 1, 6 à 1

Remarques

Les résultats sont, pour la plupart, notés en haut et à gauche de l'ardoise, et le plus souvent en petit ; A l'annonce de résultat exact par le maître, les élèves s'assurent de leur réponse en retournant l'ardoise vers eux (oubli de leur réponse ?).

Certains élèves commencent par écrire le chiffre des unités puis celui des dizaines, alors que d'autres notent directement le résultat ;

Analyse des erreurs par les élèves eux-mêmes, qui à l'annonce du résultat, comprennent leur erreur ;

Pas d'encouragement de la part du maître qui a gardé la même attitude tout au long de l'exercice (n'a pas non plus décompté le nombre d'opérations effectuées au cours de l'exercice « il en reste encore ... »).

Compte-rendu S1B

Calcul mental : procédé Lamartinière

Calcul de sommes de nombres de 2 ou 3 chiffres

Durée : 10 à 15 minutes.

Niveau : **CM1**

Objectifs : Développer une capacité à diversifier les procédures de calcul d'une somme

Développer une agilité de l'esprit.

Développer les mémoires à court et moyen terme

Matériel : Craie Ardoise Chiffon

Démarche globale : Réinvestissement des tables d'addition et utilisation du procédé Lamartinière.

Déroulement

Phase 1 : Formulation de la consigne et vérification de la compréhension de la tâche.

Consigne : « Je dicte un calcul, quand je frappe vous pouvez écrire le résultat. Quand je frappe à nouveau, vous arrêtez d'écrire. Quand je frappe enfin vous levez l'ardoise. Vous avez 5 essais. »

Structure de travail : individuel.

Vérification des résultats : le maître annonce le résultat et comptabilise les erreurs.

Anonymat des réponses

Objectif	Déroulement phase 1	Remarques
Intégrer le processus	Durée : 4 à 5 min Attitude du maître : Assis face aux élèves. $65+25=90$ $45+33=78$ $55+42=97$ $34+42=97$ (1 erreur) $27+63=90$ (1 erreur)	La consigne n'a pas été comprise par tous les élèves : non respect du rythme, manque d'attention.

Objectif	Déroulement phase 2	Remarques
Eviter le calcul en ligne	Durée : 8 à 10 min $71+19=90$ $43+38=81$ (2 erreurs) $57+24=81$ (2 erreurs) $68+37=105$ (6 erreurs) $53+58=111$ (2 erreurs) $77+41=118$ (6 erreurs) $39+92=131$ (beaucoup de 121) $108+21=129$ (1 erreur) $121+43=164$ (3 erreurs) $133+54=187$ (1 erreur)	Participation active de tous. La retenue n'est pas toujours prise en compte. Ceci laisse supposer un calcul en ligne. Pour la réponse 81 on note sur certaines ardoises 8 ou 1. Le « 1 » témoigne d'un calcul en ligne. Problème de rapidité.

le 07.09.99

Compte-rendu de la séquence "calcul mental"

FICHE DE PREPARATION

Objectifs:

Disciplinaires :

- mémoriser des tables d'opérations
 - acquérir des procédures de calcul mental par rapport aux propriétés des opérations
 - développer des stratégies de calcul
- Transversaux :**
- développer l'attention, la concentration et la mémoire

Matériel:

Une ardoise, une craie et un chiffon par élève
 Une règle " T " pour le maître
 La liste des opérations avec et sans retenues à énoncer

Déroulement:

Le maître demande à deux élèves, responsables de classe, de distribuer une ardoise, une craie et un chiffon par élève, puis presse le groupe classe à s'installer et à se concentrer. La consigne suivante est alors énoncée : " Écoutez bien la consigne, je ne vous la dirai qu'une fois. Je serai très strict. Après avoir énoncé une opération, je frapperai avec la règle, vous écrirez le résultat de l'opération sur l'ardoise, je frapperai une deuxième fois, vous lèverez alors l'ardoise, le relèverai les erreurs. "

Le maître procède alors à une première série de dix opérations (séquence test) afin de vérifier que tous les élèves ont bien compris la consigne. Il sanctionne tout élève qui lève trop tôt ou trop tard l'ardoise, ainsi que ceux qui notent l'opération.

Une seconde série d'opérations est alors énoncée à un rythme plus soutenu. Après chaque opération, le maître annonce le bon résultat ainsi que le nombre d'erreurs sur l'ensemble de la classe.

À la fin de la séance, les deux responsables de classe sont chargés de ramasser et ranger le matériel.

Prolongements :

Augmenter la difficulté des opérations.
 Résoudre des problèmes limités en temps mettant en œuvre des opérations complexes (multiplications, divisions).

Liste des opérations :

- 65+25=
- 45+33=
- 55+42=
- 34+53=
- 27+63=
- 71+19=
- 77+41=
- 118+31=
- 43+38=
- 39+92=
- 57+24=
- 108+21=
- 53+58=
- 133+54=

Jour : Jeudi 16 sept

Durée : 15-20 minutes

Activité : Calcul mental

Objectifs : → mettre en place des stratégies de calcul adaptées aux consignes
 → additionner mentalement deux nombres à deux ou trois chiffres dans un temps déterminé

Matériel : ardoise, craie, chiffon

Démarche globale : il s'agit de la 2^{ème} séance de calcul mental

Modifications par rapport à la 1^{ère} séance :

- le maître dicte 2 fois
- écriture du résultat possible dès qu'il est calculé
- un seul élève est interrogé pour donner le résultat

Déroulement : Le maître dicte 2 fois l'addition.

Les élèves peuvent écrire le résultat dès que celui-ci est calculé. Au signal, du maître, ils posent la craie. Si l'un d'eux ne respecte pas le temps qui lui est accordé, son résultat est considéré comme faux.

Le maître demande au hasard à un élève son résultat, qu'il confirme ou non. Dans le cas d'un résultat faux, il interroge un autre élève.

Remarques :

- Les opérations proposées sont les mêmes que pour la 1^{ère} séance.
- Problème de consigne : certains ont levé l'ardoise au signal du maître (il s'agissait de la consigne de la 1^{ère} séance).
- Dictée 2 fois donne plus de temps de réflexion mais peut également perturber certains élèves dans leur travail.
- Le fait de pouvoir écrire le résultat dès que celui-ci est calculé constitue une variable didactique car l'élève utilise une stratégie de calcul différente par rapport à la 1^{ère} séance : il lui est possible de poser l'opération dans sa tête et d'écrire le résultat au fur et à mesure ce qui se traduit par une écriture de droite à gauche du résultat pour certains (unités puis dizaines).
- Globalement les résultats ont été meilleurs que la séance précédente.

Document L

S2 - Je dicte deux fois, vous écrivez le résultat sur votre ardoise quand vous avez calculé le résultat.

Lorsque je frappe, vous posez vos stylos.

Je demande à un élève au hasard son résultat, il me montre son ardoise.

Je confirme si bon, j'infirme si faux et j'en interroge un autre.

Je demande qui a faux, je note le nombre d'erreurs (même liste d'exercices !).

Même liste d'exercices que pour S1.

Une rapide interview des élèves sur les procédures de calculs employées montre que, pour certains, il y a changement de technique employée due à la méthode employée. S2 favorise le calcul mental de type "opération posée dans sa tête" (variable didactique ?)

Compte-rendu S2A

Calcul mental : seconde séance

Objectif : Etre capable de donner le résultat exact d'une addition (ensemble de nombres de 2 et de 3 chiffres) sans poser l'opération.

Matériel : 1 ardoise, 1 craie.

Déroulement

1. Le maître demande à un élève de distribuer le matériel.

Il explique sa démarche : un exercice d'application avec évaluation globale de la classe (le nombre de résultats exacts est noté par le maître). Cet exercice compte dix opérations.

2. Le maître donne les consignes :

- le maître donne deux fois l'opération oralement.
- Les élèves ne doivent écrire que le résultat sur l'ardoise.
- Au bout d'un certain temps le maître tape pour marquer la fin de l'opération : les élèves doivent poser leur craie.
- Le maître demande la réponse à un élève qui doit lever son ardoise.
- Seront considérés comme faux les résultats inexacts et ceux qui n'ont pas été écrits sur l'ardoise.

Le maître se place debout devant toute la classe.

Observations maître/élèves

Maître

- Notait les bons résultats sur sa fiche
- Evaluation de l'ensemble de la classe
- Progression sur la difficulté :
 - addition de dizaines sans retenue
 - addition de dizaines avec retenue

Elèves

- Mauvaise compréhension des consignes (les élèves lèvent leur ardoise lorsque le maître tape, l'élève interrogé pour donner la réponse lève l'ardoise oralement au lieu de lever son ardoise)
- Après quelques opérations (5) fatigue, concentration, découragement et énervement

Compte rendu S2B

Fiche de préparation de mathématiques

Jour : mardi 8 septembre 1998

Durée : 10 minutes

Activités : séance brève de calcul mental (addition)

Objectifs

→ savoir : l'élève doit être capable d'effectuer une addition de deux nombres à 2 ou 3 chiffres < 150 et dont le résultat exact est < 200 .

→ savoir-faire : l'élève doit être capable de gérer son temps de réflexion.

Matériel nécessaire : une craie, une ardoise et un chiffon par élève.

Démarche globale : le réinvestissement de la procédure additive la plus efficace (rapidité / performance).

Déroulement :

→ phase 1 :

Type de situation : phase de formulation des différentes étapes du travail.

Consignes : « Je dicte 2 fois l'opération. Vous écrivez le résultat quand vous voulez. Je frappe une fois : vous posez la craie. Je demande à un élève désigné au hasard son résultat, si celui-ci est exact une autre opération est dictée. En revanche si celui-ci est faux un autre élève sera interrogé jusqu'à l'obtention de la bonne réponse. »

Je m'assure que les élèves ont bien compris les consignes en leur posant la question puis en effectuant un essai blanc : opération proposée : $65 + 25 = 90$.

Après la vérification du résultat, je fais un sondage des erreurs dans la classe

→ Phase 2 :

Type de situation : phase d'action

<u>Opérations dictées</u>	<u>Nombres d'erreurs des élèves</u>	<u>Remarques en cours de route</u>
---------------------------	-------------------------------------	------------------------------------

71+19=90	0	Pour cette série, j'ai dicté l'addition seulement une fois.
43+38=81	0	
57+24=81	1	
68+37=105	2	A partir d'ici le nombre d'erreurs augmente. Est-ce dû au rythme que j'ai accéléré ou aux opérations dont les résultats sont > 100 ?
58+53=111	2	
77+41=118	2	
39+92=131	3	Pour cette série, consigne de départ respectée : j'ai dicté 2 fois les additions.
108+21=129	2	
121+43=164	0	
« le dernier »		
133+54=187	0	

Constats généraux sur le déroulement de la séance

a) procédures réellement appliquées par les élèves :

Le temps d'attente proposé semble donner l'occasion aux élèves de visualiser les nombres plus facilement et de poser mentalement l'addition comme s'ils la posait par écrit.

Pour certains, ce temps suffit à résoudre totalement l'opération mentalement et ils écrivent directement le résultat sur leur ardoise. Pour d'autres, en revanche, il semble préférable de résoudre mentalement l'addition des unités puis d'écrire le résultat et de procéder de même pour les dizaines et éventuellement les centaines.

b) Les paramètres :

- Le temps d'attente : le délai d'écriture permet à chaque élève de trouver sa méthode de résolution et de gérer son rythme de travail.
- Répéter 2 fois les énoncés : cela peut perturber certains élèves dans la mesure où ça les dérange dans leur réflexion. A l'inverse, pour d'autres, ça leur permet de mieux visualiser les nombres en cours.

Document M

Séquence n° 1 : intersection de bandes, secteurs angulaires (gestion sur 2h)

Activité 1 : trouver toutes les intersections "géométriquement différentes" de 2 bandes
Recherche individuelle, correction par un (deux) élève au tableau. Qu'est-ce qui change selon que les bandes sont de même largeur ou non ?.

Dévolution du problème : qu'appelle-t-on "géométriquement différentes" et, en particulier, du caractère infini des bandes ? [Consignes volontairement floues dont la clarification doit conduire à un apprentissage de type réponses-questions-réponses]

Activité qui peut se faire en :

au CP/CE : l'étude, la caractérisation des différents cas trouvés permet d'introduire le vocabulaire (N.B. un carré n'est pas alors un losange!)

au CM : comme pour vous, cela peut être un exercice de révision : placer du vocabulaire connu en situation.

Autrement : situation de classe de type JEU au CM, vous avez tous 2 bandes (ou autres) trouvez une position telle que leur intersection soit un "rectangle",... Peut provoquer des erreurs intéressantes si par exemple les bandes sont considérées comme des rectangles !

Activité 2 : trouver toutes les intersections "géométriquement différentes" d'une bande et d'un secteur angulaire

Recherche en groupe, distribution d'une feuille par groupe format A3 à me rendre dans 30mn, avec la conclusion "claire" de votre recherche

Affichage des productions soumises à l'analyse, la critique par la classe.

Synthèse pour faire ressortir les différentes approches du problème et la structuration de la recherche. Exigence de justification du caractère "différent" (sur quel critère géométrique) des figures proposées.

Activité 3 : réinvestissement de la démarche dans le cas de deux secteurs angulaires (cet exercice permet de voir ceux qui sont capable d'ordonner la recherche pour trouver tous (le plus possible ?) les cas).

Un cas différent par groupe :

- deux secteurs angulaires aigus quelconques
- un secteur angulaire aigu quelconque et un de 60°
- un secteur angulaire aigu quelconque et un de 90°
- un secteur angulaire aigu quelconque et un secteur angulaire rentrant (entre 270° et 360°)...

Contrainte : rendre le résultat de la recherche sur une feuille.

Prolongements possibles en classe :

Réalisation collective d'une fiche synthèse avec étiquetage (institutionnalisation des savoirs visés)

Vocabulaire et notions abordées pendant la séance :

- droites (infinies?), segments, demi-droites et origine
- angle nul, aigu, obtus, saillant, rentrant, droit, plat, rentrant
- bandes et droites parallèles (infinies), secteurs angulaires (infinis) demi-bandes à 3,4 "côtés"
- parallélogramme, carré, losange, rectangle, trapèze (rectangle, isocèle), quadrilatère quelconque
- triangle scalène, rectangle, rectangle isocèle, isocèle, équilatéral

Pour les PE :

- rappel précaution : tout carré est un losange....
- discussion pour justifier le choix individuel 1° séquence / groupe 2° séquence
- notion d'objectifs opérationnels pour les fiches de préparation.

Document N

Séquence n°2 quadrillage à maille triangulaire

Une même notion mathématique : deux introductions différentes pas neutres !

J'ai besoin d'une grande salle ou mieux de deux salles.

Recherche individuelle (donner le nombre de cas recherchés permettrait une autoévaluation).

Je distribue des quadrillages triangulaires comme une aide possible (*variable pas uniquement gain de temps! car elle peut être bloquante en particulier si on ne "tourne pas la feuille*)

Pour la moitié de la classe :

Trouver tous les hexatriangles (12).

Recherche individuelle, présentation au tableau des résultats par un élève puis compléments éventuels par d'autres, listage des procédures employées (hasard, recherche organisée,...)

Pour l'autre moitié :

Trouver tous les assemblages différents de 2 (1), 3(1), 4(2), 5(4), 6(12) triangles équilatéraux.

*Influence du mode de travail sur les procédures de recherche
Différents par glissement ou par glissement et retournement*

Autres pistes possibles :

Quadrillage à maille carrée et hexacarrés :

Dans les différents cas, poser le problème : lesquels représentent des patrons de solides ?

Quadrillage point :

tracer tous les "différents" triangles possibles (N.B. carré impossible si maille triangle)

tracer tous les "différents" quadrilatères possibles

tracer des droites parallèles, perpendiculaires, dans des directions "différentes"

Géoplan ou planche à clou :

Problèmes possibles aussi de pavage

Document O

Séquence n°3 codage de déplacements ou de figures sur quadrillage et transmission de messages

S3a - Tout se fait par écrit et uniquement par écrit. Chacun dispose de plusieurs (3 ou 4) quadrillages à maille triangulaire, en fait une feuille double à couper en 4.

Codage individuel de "ou chemin ou figure" (pas de figures "imposées" par le maître), décodage par échange avec un autre "éloigné dans la salle" que je désigne. Les porteurs de messages seront moi et les rapporteurs de séance. Mettre sur le message le nom de l'émetteur et du récepteur. Validation par retour des productions à l'émetteur : production = figure ou question en cas de non-compréhension des consignes. Possibilité en cas d'échec pour l'émetteur de produire un message corrigé (un ou plusieurs allers et retours possibles ?)

S3b - Tout se fait par écrit et uniquement par écrit. Quatre groupes : chacun disposera d'une fiche comportant un dessin sur un quadrillage à maille triangulaire. Chaque groupe devra produire un écrit (français ou pictogramme) qui, transmis à un autre groupe devra lui permettre de retracer la figure. Les messages ne doivent pas comporter de dessin de tout ou partie de la figure proposée. La validation se fera par la production sur quadrillage d'un dessin "identique, superposable" au dessin initial. Si le message n'est pas lisible ou la figure non réussie possibilité de questionner le groupe émetteur mais uniquement par message écrit.

Problème du point de départ : je le fixe ou je laisse le problème se poser ?

Problème : l'émetteur peut avoir tendance à vouloir mettre en difficulté le récepteur, des systèmes d'évaluation peuvent compenser cette tendance (voir Création d'un code à l'école maternelle IREM de Bordeaux)

Cette activité doit poser les problèmes, les contraintes d'un message écrit en mathématique.

En classe primaire, ce travail gagnerait certainement à être conduit en groupe vu les difficultés du passage à l'écrit à cet âge mais l'activité peut être conduite comme en S7a "individuellement".

Relation possible avec le langage LOGO.

Document P

Séquence n°4 Constructions et réflexions autour des quadrilatères

Individuel strict puis collectif frontal, je "sors", de façon provocatrice, des figures différentes en demandant qui a faux (car j'ai demandé le)

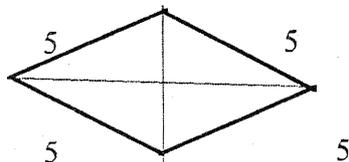
- Tracer :
- le carré de côté 4 cm (un seul)
 - le losange de côté 5 cm (une infinité)
 - le rectangle de côté 4 cm, 5 cm (un seul)
 - le parallélogramme de côtés 3,5 cm et 5,5 cm (une infinité)
 - le trapèze de côtés 3,4,6,8 cm (plusieurs) [recherche à faire pour la semaine prochaine]
 - le quadrilatère de côté 3,4,5,6 cm [idem]

Questions possibles :

- des dimensions étant données peut-on toujours construire un, des quadrilatères correspondants aux données ?
- périmètres, aires des surfaces obtenues ?

A l'école primaire relation possible avec des systèmes articulés : avec des pièces type Meccano

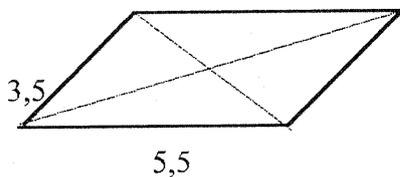
Losange : peut être un carré



milieu

élastique = diagonales
d'où constat : diagonales toujours perpendiculaires
diagonales se coupent en leur

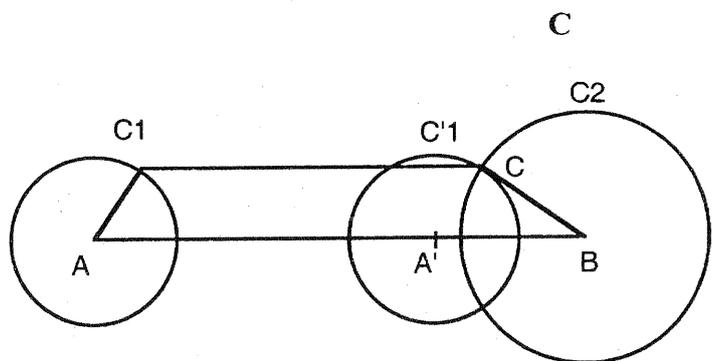
Parallélogramme : peut être un rectangle



de même diagonales se coupent en leur milieu

Construction pour le trapèze

- AB=a
- C1(A,b)
- C2(B,c)
- AA'=d
- C'1=Translaté de C1 de vecteur AA'
- C=C'1 ∩ C2



Document Q

Séquence n°5 jeu du portrait avec la fiche quadrilatère

Individuel en collectif frontal. A mener rapidement et de façon très rythmée.

Principe : chaque élève dispose d'une fiche sur laquelle sont représentés différents quadrilatères, je donne une consigne : "je suis un quadrilatère qui a telle propriété qui suis-je ?" J'interroge un élève qui me liste ceux qu'il a trouvés, validation de la proposition par la classe, rappel du nom éventuel de la famille de quadrilatère ainsi identifié.

Les mêmes questions pourraient être utilisées dans une activité plus "créatrice" je suis un quadrilatère qui a telle propriété, dessine-moi ; essaie de me trouver des formes différentes.

Séquence n°6 Triangles et pliages

Travail individuel, forte directivité du maître, type "je dessine, vous faites, vous constatez"

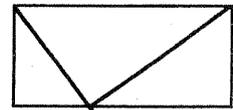
1) A partir d'un triangle scalène, par pliage, retrouver la somme des angles

activité de constat :

peut se faire de 3 manières : rapporteur (hors programme), découpage,, pliage

Autre exploitation possible : aire du triangle / aire du rectangle (sans mesure)

Une fois l'action faite, "Que pouvez-vous dire de ?"

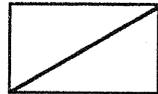


2) pliage du triangle rectangle

angles complémentaires somme=angle droit

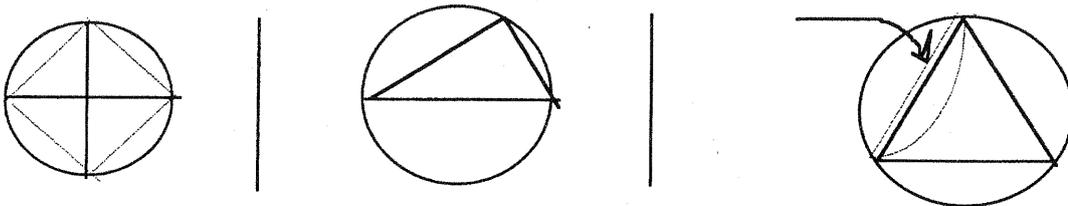
surface du triangle / surface du rectangle

Démonstration par les diagonales d'un rectangle.



3) A partir d'un disque, par pliage, je peux obtenir un triangle rectangle, un triangle équilatéral, rectangle isocèle.

Exploitation pédagogique de type origami, en particulier possibilité d'assembler les surfaces par les languettes obtenues pour obtenir des volumes ou des objets figuratifs en volumes.



Démonstration par la rosace

Chaque groupe devra rendre son résultat bien présenté sur une feuille fournie
La durée de la recherche est limitée à 15 minutes

Structure de travail:

- Travail par groupe de 4 personnes
- Rôle du maître : circuler et contrôler l'avancement du travail / temps

PHASE 3 Durée : 15 min

Type de situation: validation - institutionnalisation

Objectifs:

- Rappel de certaines définitions (ex : angle obtus, ...)
- Laisser une trace écrite

Structure de travail:

- Travail collectif frontal
- Affichage des solutions proposées par les différents groupes au tableau et commentaires de ces solutions par la classe
- Au tableau

Rappel sur les angles :

Angle aigu :



Angle plat :



Angle droit :



Angle rentrant :



Angle obtus :



Angle plein :



Solutions dans le cas particulier de l'angle aigu :

Point

Demi-droite

Triangle

Isocèle

Rectangle

Équilatéral si 60°

Isocèle - rectangle si 45°

Isocèle

Rectangle

Demi-bande

- Validation des affiches au tableau

Prolongement possible

Objectif:

- Réinvestissement de la méthode de recherche

Consigne: même travail dans le cas de 2 secteurs angulaires

Structure de travail:

- Par groupe de 4 personnes en donnant à chacun des angles différents

Date : 15/09/98 Durée : 1 heure

GEOMETRIE – Intersection d'une bande et d'un secteur angulaire

Objectifs:

Réinvestissement de vocabulaire en géométrie.
Elaborer une technique, une démarche de recherche permettant de trouver toutes les solutions au problème posé.

Matériel nécessaire:

Des feuilles de papier non quadrillé, format A3 (2 feuilles par groupe : 1 brouillon et 1 à rendre pour 5 groupes)

Des aimants pour l'affichage

Eventuellement du papier calque ou papier cristal

Démarche globale:

Dans une progression : réinvestissement – recherche

petites marches (phase 1)

Situation problème (phase 2)

Dérroulement:

PHASE 1

Durée : 20 min

Objectifs: Formuler, clarifier la tâche → dévolution du problème

- Investissement personnel dans la recherche
- Harmonisation du vocabulaire
- Favoriser l'émergence de différentes solutions

Type de situation: action – formulation

Consigne:

Trouver toutes les intersections géométriquement différentes de 2 bandes (consigne volontairement floue pour une définition élaborée en commun par la suite)

Structure de travail:

- Travail individuel de recherche (bien préciser qu'il ne doit pas y avoir d'échanges entre élèves)
- Rôle du maître : circuler dans la classe pour voir l'évolution des recherches de chacun
- Envoyer ceux – celles qui ont fini écrire leurs solutions au tableau
- Critique au sein de la classe des solutions proposées au tableau → émergence d'une définition plus précise du terme de bande, à savoir "une bande est infinie, elle se prolonge"
- Réponse attendue : carré, rectangle, losange, parallélogramme

PHASE 2

Durée : 25 min

Objectifs:

- Partage des idées au sein du groupe
- Elaboration d'une méthode de recherche

Type de situation: action

Consigne:

Imaginer toutes les intersections géométriquement différentes d'une bande et d'un secteur angulaire (précision : un secteur angulaire est un morceau de plan délimité par 2 demi-droites)

Remarques

LES DIFFERENTES VARIABLES DIDACTIQUES D'UNE SITUATION D'APPRENTISSAGE EN GEOMETRIE.

Activité : Les hexatriangles : Situation de recherche.

Jour : 10 novembre 1998

Durée : 1 h

Objectifs :

- mettre en place une démarche de recherche
- travailler par groupes

Matériel nécessaire :

- des feuilles blanches et des feuilles triangulées.

Démarche globale :

- Dans la progression : cette situation ne se situe pas réellement dans une progression de géométrie. Il s'agit d'une situation où c'est la recherche qui prime.
- Pour cette séance, deux groupes sont mis dans une situation d'apprentissage de type « situation-problème », les deux autres sont mis dans une situation d'apprentissage de type « petites marches ». Pour chaque situation d'apprentissage, un groupe a du papier triangulé, l'autre a du papier blanc.

Déroulement :

- phase 1. **Dévolution du problème.** Le maître passe dans les groupes pour donner la consigne particulière à chaque groupe. Il répond aux questions qui se posent. Consigne pour les « situation-problème » : *Cherchez toutes les configurations possibles de six triangles équilatéraux accolés (qui se touchent par un côté), sans en donner en doubles (elles ne doivent pas être superposables). Consignes pour les « petites marches » : Cherchez toutes les figures de base que l'on peut former avec deux triangles équilatéraux accolés. Quand vous les aurez tous trouvés, cherchez les figures à trois triangles, puis à quatre, cinq et six triangles. A chaque fois, vous devez trouver toutes les figures différentes, donc non-superposables.*
- Phase 2. **Action.** Chaque groupe fait sa recherche. Le maître passe entre les groupes « petites marches » pour comparer le nombre de figures trouvées pour chaque nombre de triangles, dans le but de remotiver la recherche.
- Phase 3. **Synthèse de chaque groupe.** Le maître ne donne pas le résultat (le nombre d'hexatriangles).

Analyse a priori :

Les groupes de type « situation-problème » devraient progressivement et après une période de tâtonnements formuler une stratégie pour trouver tous les hexatriangles sans en oublier un seul. Pour les groupes « petites-marches », la stratégie est induite : prendre tous les exemplaires de la configuration précédente et ajouter un triangle.

Les groupes qui travaillent sur feuille blanche peuvent commettre des erreurs ou trouver des doublons si les triangles ne sont pas bien équilatéraux.

Analyse a posteriori :

Le groupe 1 (petites marches sur papier triangulé) n'a pas établi de méthode jusqu'aux configurations à 5 triangles. La recherche s'est faite d'abord de manière individuelle, puis confrontation des figures trouvées. Après environ 10 minutes de recherche (configurations à 4 triangles), le groupe a estimé nécessaire de découper les configurations pour tester leur superposabilité. Pour les décrire, il emploie un vocabulaire très imagé (berceau...).

Le groupe 2 (situation-problème et papier triangulé) a achevé tout d'abord sur un problème de compréhension de la consigne : le maître ayant comparé les hexatriangles à l'ensemble de tous les patrons de cubes, le groupe est parti sur une construction de volumes. Après rectification de la part du maître, il a essayé assez rapidement une méthode : partir de l'hexagone et dénombrer les positions possibles d'un, puis 2, puis 3 triangles enlevés de cet hexagone. Ensuite, il y a eu des doutes au sujet de la validité de cette méthode en raison du grand nombre de configurations trouvées, et la moitié du groupe est reparti sur une méthode de type « petites marches ».

Le groupe 3 (petites marches sur papier blanc) a fonctionné surtout par recherche individuelle suivie d'une comparaison deux par deux. La méthode attendue a été rapidement adoptée par deux membres du groupe.

Le groupe 4 (situation-problème et papier blanc) a rapidement fractionné le travail, après une phase de recherche individuelle. Ils ont éliminé le problème de la feuille blanche en découplant un gabarit. Ils ont établi une certaine méthode de classement des figures trouvées par lignes de 4 ou 5 triangles, mais sans exploiter rigoureusement cette méthode pour la recherche des formes. Il y a eu découpage des formes pour tester la superposition, puis collage des configurations validées par le groupe, selon le classement.

REMARQUES

SEANCE DE GEOMETRIE

CYCLE 3

Mardi 22 septembre 1998. Durée: 30 min.

Activité géométrique: construction de figures planes connues en travail individuel.

Objectifs:

- principal: être capable de reconnaître que pour une même figure géométrique, il peut y avoir une ou plusieurs constructions possibles utilisant les mêmes mesures de longueurs.

- savoir-faire: être capable d'utiliser le matériel géométrique.

Matériel nécessaire: tout le matériel de géométrie: règle graduée, compas, équerre.

DEMARCHE GLOBALE:

Progression:

1) réinvestissement d'acquis: révision de construction de figures planes et de leur nom.

2) réflexion à partir des comparaisons des figures des élèves.

Cette séance est une situation de recherche.

DEROULEMENT:

Phase 1.: phase de construction, c'est une situation d'action.

Consignes: c'est un travail en individuel strict, je vais vous poser un certain nombre de questions. Vous devez à me faire les tracés demandés. Si vous n'avez pas le matériel, vous les faites à main levée. Quand la plupart des gens ont fini, on fait une synthèse au tableau.

- tracer le carré de côté 4 cm.

- tracer le losange de côté 5 cm.

- tracer le rectangle de côtés 4cm, 5 cm.

- tracer le parallélogramme de côtés 3,5 cm; 5,5 cm.

- un carré de côtés 3cm; 4 cm; 6 cm; 8 cm.

- un carré qui dilate de côtés 3; 4; 5; 6 cm.

Structure de travail: individuel strict.

Phase 2.: phase d'action (suite).

Consignes: le maître fait douter les élèves sur la validité de leur production: comparaison avec son voisin.

Provocation du maître: "mais vous n'avez pas le même losange, ni le même parallélogramme, ce n'est pas normal, j'avais demandé LE losange, LE parallélogramme. Vous êtes sûrs que vos figures correspondent à la question?"

Mais, vous n'avez pas le même, alors qui a bon et qui a faux?"

Structure de travail: individuel frontal.

Phase 3.: synthèse au tableau, comparaison, discussion. C'est une situation de réflexion.

Consignes: "vous arrêtez vos tracés et vous écoutez le maître. Alors, le carré, tout le monde a le même? oui. Mais le losange, il y en a plusieurs, est-ce normal?"

Mêmes questions pour les autres figures.

Structure de travail: collectif frontal.

Phase 4.: phase d'institutionnalisation: faire la différence entre LE et UN.

Consignes: "Pour certaines figures nous allons donc corriger le consigne: c'est UN losange, UN parallélogramme, UN quadrilatère.

Structure de travail: collectif frontal.

Le maître essaie de mettre les élèves en doute mais, ils ne sont pas perturbés: "c'est le maître qui s'est trompé dans la consigne."

Pb de construction du trapèze, le maître rappelle que cette figure a 2 côtés parallèles.

Les enfants disent n'avoir pas fait la différence entre LE et UN.

Ici, le maître prépare la phase de synthèse collective, il dit aux enfants les réponses qu'il attend dans la phase de synthèse: "on a pas le même..."

Les enfants répètent ce que le maître leur a dit à la phase précédente.

Où vont-ils corriger la consigne puisqu'ils ne l'ont pas notée?

Pb de représentation des élèves: pour eux, un carré n'est pas un losange, un rectangle n'est pas un parallélogramme. Est-ce le Pb du contrat, car le carré et le rectangle sont demandés avant?

Pb de construction du trapèze qui devra être terminés à la maison. Rappel: respect strict des mesures de longueur.

Jour: 20.09.1996

54

Durée: 25 mn.

Activité: géométrie.

Objectif général: construire quelques figures planes par pliage.

Objectifs spécifiques: - être capable d'utiliser les techniques de pliage et du découpage, ainsi que les outils usuels (ciseaux, compas...)
- être capable d'utiliser à bon escient le vocabulaire précis donné par les programmes.
- être capable de construire des triangles particuliers à partir d'un disque.

Compétences transversales: - être capable de communiquer ses démarches.

- être capable de décrire une manipulation.
- être capable de mobiliser des connaissances de base déjà mémorisées.

Matériel: - feuilles de papier blanches.
- ciseaux.
- compas.
- crayon gris et règle.

Démarche globale: résoudre une succession de tâches, guidées par l'enseignant.

Structure de travail: consigne donnée à l'ensemble de la classe, chaque élève la réalise individuellement.

Déroulement:

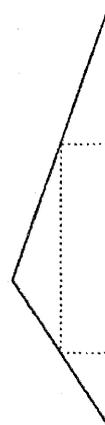
- phase 1: travail sur un triangle scalène.

consigne 1: « découpez un triangle quelconque ».

Les élèves réalisent la consigne.

consigne 2: « trouvez le milieu d'un segment par pliage »

Le maître demande à un élève d'expliquer sa démarche. Puis il explique à la classe au tableau, avec l'aide d'un dessin les différents pliage successifs suivants à réaliser.



Observations:

Cette étape est bien réussie par l'ensemble de la classe.

consigne 3: « réalisez ces pliage et notez ce que vous constatez »

Le maître passe dans les rangs, il guide ou explique à nouveau si besoin est. Lorsque l'ensemble de la classe a terminé les manipulations, les résultats sont mis en commun: la figure géométrique obtenue est un rectangle. On constate que la somme des angles fait 180° et que l'aire du rectangle obtenu est égale à la moitié de celle du triangle de départ.

-phase 2: travail sur un triangle rectangle.

consigne: « réalisez les mêmes pliage avec un triangle rectangle; que constatez-vous? »

Le maître réalise à nouveau au tableau un dessin et fournit les explications correspondantes. Il passe dans les rangs, guide ceux qui en ont besoin. Les résultats sont mis en commun et sont identiques aux précédents.



-phase 3: travail sur un disque.

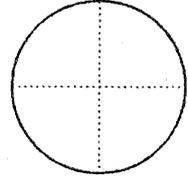
Le maître interroge quelques élèves sur le vocabulaire mathématique: différence entre cercle et disque, que désigne le mot « carré »...

consigne 1: « tracez et découpez quatre disques »

Le maître explique que l'on va essayer d'obtenir par pliage des triangles particuliers. Il passe dans les rangs pour observer l'avancement du travail. Quand la plupart des élèves a découpé les disques, le maître en montre un à toute la classe et demande l'attention de chacun.

consigne 2: « expliquez comment on peut retrouver le centre du disque ? »

Les élèves proposent, le maître réalise les opérations proposées, on vérifie leur validité.
Le maître réalise les pliage suivants:



Beaucoup d'élèves obtiennent un rectangle rapidement et le notent. Pour certains les interventions au cas par cas du maître sont nécessaires (pliage pas assez précis).

Pour découper le triangle rectangle deux techniques sont adoptées: certains tracent avec l'équerre l'angle droit; d'autres se servent de celui de la feuille de papier. La figure géométrique obtenue (le rectangle) est immédiatement repositionnée, alors que la somme des angles demande plus de temps avant d'être énoncée.

Les termes mathématiques de cercle (circonférence) et disque (surface) sont bien maîtrisés. Celui de carré qui recouvre à la fois le périmètre et la surface n'est correctement défini qu'après plusieurs interventions.

L'organisation du temps est ici très différente selon les élèves: certains tracent encore au compas pendant que d'autres découpent déjà leur dernier disque.

Un élève propose: « on plie deux fois ». Le maître précise: « pas n'importe comment »; et localise le centre en effectuant deux pliage successifs.