

CONTRIBUTION E

TITRE : La formation des PE2 concernant l'enseignement des mathématiques à l'école maternelle

AUTEURS : Marie-Hélène SALIN (IUFM de Bordeaux), Suzy VINANT (IUFM de BORDEAUX), Yves GIRMENS (IUFM de PERPIGNAN).

Date : mars 2001

Résumé : Le texte qui suit présente des éléments illustrant les démarches mises en œuvre en formation initiale des professeurs des écoles de deuxième année à propos de l'enseignement des Mathématiques en maternelle par trois formateurs.

I- SITUATIONS D'APPRENTISSAGE EN MATERNELLE MARIE-HÉLÈNE SALIN(IUFM DE BORDEAUX)

A) Les grandes lignes de la formation

	Remarques
<p><u>I) Les objectifs de l'enseignement des mathématiques à l'école maternelle</u></p> <p>Le rôle des mathématiques dans la maîtrise du réel</p> <p>Passer du « apprendre en jouant » à « jouer et travailler pour apprendre »</p> <p>Les trois champs de connaissances "rattachées" aux mathématiques à l'Ecole Maternelle.</p>	<p><i>On n'a le temps de travailler de manière un peu approfondie qu'un seul domaine , le plus souvent les nombres</i></p>
<p><u>II) Différentes catégories de situations favorisant les apprentissages à l'école maternelle</u></p> <p>L'enseignant d'école maternelle dispose d'une panoplie de situations au cours desquelles les élèves peuvent réaliser des apprentissages mathématiques, situations que l'on a coutume de classer en diverses catégories, selon leur type d'insertion dans la vie de la classe.</p> <p>* situations fonctionnelles : celles dans lesquelles l'enseignant propose à certains élèves, à tour de rôle, la prise en charge des aspects mathématiques d'une situation liée au fonctionnement général de la classe ou au fonctionnement d'une autre activité. ex : l'appel, la distribution de matériels, la préparation des jeux de</p>	<p><i>Les 3 types de situations sont présentées comme nécessaires.</i></p> <p><i>Celles-ci sont évoquées rapidement. Les stagiaires ont peu de repères sur ce qui est faisable ou non à tel ou tel niveau.</i></p>

<p>société etc. * ateliers de jeux divers : société, construction, puzzles etc..</p> <p>* situations d'enseignement, construites par l'enseignant pour permettre à ses élèves de s'approprier telle ou telle connaissance.</p>	<p><i>Là aussi, les stagiaires ont besoin de repères</i></p> <p><i>C'est là que nous faisons porter nos efforts.</i></p>
<p>III) Différentes formes d'apprentissage</p> <p>- Dans beaucoup de situations d'enseignement, on peut dire que l'apprentissage se fait par « frayage » ou familiarisation : l'enfant comprend le problème et fait comme le lui montre ou le lui explique quelqu'un de plus avancé, l'enseignant ou un autre élève.</p> <p>- Les recherches en didactique des mathématiques ont conduit à l'élaboration de « situations d'apprentissage par adaptation », concernant les 3 domaines abordés à l'école maternelle</p>	<p><i>On travaille sur les critères qui permettent de différencier ces 2 types de situations</i></p> <p><i>On en présente des déjà construites et on fait analyser des situations tirées de documents pour les maîtres ou filmées. On envisage des modifications.</i></p>
<p>IV) Différentes formes d'organisation</p> <p>Ateliers, groupe classe / échanges informels, dirigés etc...</p>	<p><i>Seulement évoqués ; à travailler pendant le stage PRAC</i></p>

B) Questionnaire autour des situations d'apprentissage

Le questionnaire suivant permet de s'interroger sur les critères qui permettent de différencier les deux grandes formes d'apprentissage dégagées.

Une présentation exhaustive en est donnée ici, trop abondante dans un premier temps pour les PE2 : Il faut donc en extraire des questions en fonction des objectifs de formation visés.

Situations d'apprentissage relatives à une ou des connaissances déterminées

Une situation d'apprentissage est une situation reproductible qui permet régulièrement l'acquisition de savoirs ou de connaissances par un sujet.

Deux questions « fondamentales » pour pouvoir attribuer à une activité le caractère de « situation d'apprentissage » :

- 1) La connaissance visée est-elle nécessaire à la résolution du problème ou à la réponse à la question posée?
- 2) Les élèves auxquels cette situation est destinée ne disposent-ils pas déjà de cette connaissance ?

Situations d'apprentissage « par adaptation » ou « par familiarisation » ? :

- 1) la consigne définit-elle un but à atteindre que l'élève peut comprendre avec des connaissances plus élémentaires que celles nécessaires à la résolution du problème ?
- 2) l'élève peut-il s'engager dans la résolution du problème sans disposer de la connaissance visée ? (*existence d'une stratégie de base*)
- 3) la situation comporte-t-elle des rétroactions permettant à l'élève de se rendre compte par lui-même s'il a réussi ou échoué ? (*Ceci est lié au fait que l'élève est*

supposé disposer des connaissances lui permettant de juger si le but fixé est atteint ou non, c'est-à-dire d'un modèle de contrôle)

- 4) la vérification du résultat peut-elle lui donner des informations sur ce qu'il faut faire pour réussir ?
- 5) la situation est-elle organisée de manière à ce que chaque élève puisse :
 - * être confronté au problème ?
 - * faire plusieurs essais en tenant compte des résultats de ses tentatives antérieures ? (donc en modifiant ses procédures)
- 6) la situation favorise-t-elle les échanges entre élèves ?

C) Mise en pratique du questionnaire sur deux exemples

Premier exemple : Une situation d'apprentissage par adaptation autour du nombre.

1) Matériel :

- une centaine de voitures miniatures
- une boîte contenant une centaine de cartons rectangulaires 10 x 5 cm, les garages
- grandes pochettes pouvant contenir jusqu'à une quinzaine de voitures
- feuilles de papier A 4, A5, et feutres noirs.

2) Déroulement : Il s'agit d'une situation d'auto-communication orale.

La situation est présentée à l'ensemble de la classe, avant le passage en atelier. La situation est expérimentée en choisissant un ou des élèves « moyens », dont l'enseignant prévoit qu'ils ont peu de chances de réussir mais qu'ils ne seront pas déstabilisés par cet échec devant leurs camarades.

L'enseignant distribue à chaque élève un lot de petites voitures dans une pochette.

L'élève doit se procurer un lot de garages individuels pour pouvoir ranger chacune de ses voitures sur un garage.

Les garages sont dans une boîte située à un endroit de la classe d'où les élèves ne peuvent pas voir les voitures, qu'ils laissent sur leur table.

La consigne est de « *rapporter en une fois, juste ce qu'il faut de garages pour qu'il y en ait un pour chaque voiture. Il ne faut pas qu'il y ait de garages vides.* »

Chaque élève dispose les voitures comme il l'entend sur sa table, les dénombre ou non, et va chercher les garages. Il les étale alors sur sa table et vérifie, en posant les voitures, s'il a réussi ou non.

L'organisation doit être telle que chaque élève puisse faire plusieurs essais quand il a échoué.

L'enseignant note les résultats successifs ainsi que la taille de la collection proposée à chacun

Quand tous les élèves se sont essayés, l'enseignant rassemble le grand groupe et interroge les élèves sur la difficulté de la tâche, sur ce qu'il faut faire pour gagner.

Il peut demander à un enfant qui n'a pas réussi de venir réaliser l'activité devant les autres, pour « l'aider à gagner la prochaine fois. »

Plusieurs « parties » successives sont proposées, entrecoupées de bilans collectifs.

Deuxième exemple : une situation d'apprentissage par familiarisation : La distribution des boîtes de lait.

L'enseignante arrive avec un cageot contenant des petites boites de lait et confie à une élève la tâche de les distribuer à ceux qui en veulent. Les enfants sont assis en rond sur les bancs.

Clara : Qui veut du lait ?

On entend : moi, moi, et on voit les mains se lever et Clara commencer à compter très bas : un , deux, etc...

M : Compte

Clara arrive à 14

M : combien ?

Clara : il y en a 14

M : 14 enfants veulent du lait

M. apporte une caisse avec les boites et s'adresse à Clara : voici le lait, Clara, alors vérifie..

Clara regarde les boites sans rien dire

M : comment va-t-elle faire pour vérifier ?

E : elle va compter

M : elle peut compter

Clara se met à compter mais sans toucher les boites elle les pointe, en dessous d'elle.

E : elle peut bien compter sans toucher...

Clara se retourne : il y en a 14

M : il y en a 14 ? alors tu peux les distribuer aux enfants qui en veulent

Clara distribue. Elle pense avoir fini et ne s'aperçoit pas qu'il en reste une.

Des remous dans la classe...

M : alors, qu'est-ce qui s'est passé ? regardez, regardez la boite..

E : y en a encore un c'est pour Mathilde

E (Mathilde ?) non

M : Mathilde n'en voulait pas

M : regarde

E : c'est Sébastien

M : qu'est-ce qu'elle a fait Clara ?

C enlève la petite bois et la donne à Sébastien

M : elle avait oublié Sébastien

Le tableau ci-après présente les réponses au questionnaire pour chacune des 2 situations :

	VOITURES ET GARAGES	BOITES DE LAIT
Connaissances et savoirs visés	L'élève a à déterminer une stratégie et à la mettre en œuvre : « Il faut compter les voitures puis les garages pour réussir » Double utilisation du comptage : -déterminer le cardinal d'une collection -extraire une collection de cardinal donné	L'élève a à mettre en œuvre une procédure Simple utilisation du comptage : -déterminer le cardinal d'une collection
1 But à atteindre « simple » ?	Oui, la correspondance terme à terme	Oui, « à la question « combien ? », il faut répondre par la procédure de comptage ».
2 existence d'une stratégie de	Oui, prendre un paquet au jugé	Non, la question « combien de boites ? » n'appelle que le dénombrement par la comptine

base ?		
3 rétroactions de la situation ?	Oui, il peut juger du résultat avec des connaissances beaucoup plus élémentaires que celles qu'il doit mettre en œuvre pour réussir à tout coup.	Non, la connaissance qui lui permet de comprendre la consigne est tout à fait insuffisante pour lui permettre de juger de la validité de la procédure mise en œuvre pour répondre à la question. L'élève a besoin de l'adulte ou d'un plus savant pour valider sa réponse ; il n'a pas la possibilité de juger de lui-même de l'effet de ses choix ou de ses actions.
4 informations fournies par les rétroactions ?	Oui, pour la plupart des enfants de MS ou GS, les rétroactions permettent la prise en compte du nombre puis une attention spéciale au moment des dénombrements	La vérification revient à recommencer la procédure initiale, sans plus de garantie ni d'auto-contrôle
5-a confrontation individuelle 5-b plusieurs essais possibles ?	Oui, parce que l'activité est proposée à chacun, elle se déroule donc sur plusieurs plages d'ateliers Oui, c'est indispensable et prévu dans l'organisation	Oui, mais pour un seul élève Non, puisque l'enfant est « sous contrôle »
6 échanges entre élèves ?	Oui	

Deux questions doivent faire l'objet d'un travail avec les stagiaires :

- Quel est le rôle de l'enseignant dans les situations d'apprentissage par adaptation ?
- Pourquoi y-a-t-il complémentarité entre les situations d'apprentissage par adaptation et par familiarisation ?

Pour d'autres informations sur les situations d'apprentissage par adaptation, voir l'article "Elaboration et lecture de listes" dans Grand N ; spécial maternelles, tome1 (nombre).

II-APPRENTISSAGE NUMERIQUE EN MATERNELLE ET FORMATION DES PE2

SUZY VINANT, IUFM DE BORDEAUX

Le travail décrit ci-dessous a été fait pendant la séance de trois heures de cours en PE2, constituant la préparation de leur stage de pratique accompagnée en cycle 1.

J'ai choisi de n'aborder dans ces 3 heures que le domaine numérique et de n'étudier seulement que des situations d'apprentissage basées sur la résolution de problèmes.

a) Quels problèmes numériques poser pour les premiers apprentissages numériques ?

Marie-Hélène SALIN a exposé quelques moments de la situation « voitures-garages » qui est un exemple de ce que Guy Brousseau a identifié comme : La SITUATION FONDAMENTALE POUR L'APPRENTISSAGE DES NOMBRES ENTIERS.

Il s'agit de réaliser une collection équipotente à une collection donnée, celle-ci n'étant plus visible au moment de la réalisation.

Pourquoi cette situation permet-elle, en GS, un apprentissage par adaptation du dénombrement des collections, comme outil pour résoudre un problème ?

En réponse, on peut reprendre certaines des conditions énoncées par Marie-Hélène SALIN :

1. Le dénombrement est utile pour résoudre le problème posé ; même si, dans certains cas, il n'est pas indispensable, il permet la procédure la plus fiable, la plus facile, aux yeux des enfants.
2. Cependant, le dénombrement n'est pas nécessaire pour comprendre la consigne : même les enfants qui ne comptent pas peuvent se représenter facilement le but à atteindre (un garage pour chaque voiture, et pas de garage en trop dans la barquette).
3. Chaque enfant peut constater lui-même s'il a réussi ou pas : ici, la taille des voitures et des garages permet de voir facilement que chaque voiture est bien posée sur un garage.

Les variantes essentielles de cette situation sont :

- L'autocommunication : l'élève va lui-même chercher la deuxième collection.
- La communication écrite : l'élève-émetteur reçoit la première collection, il envoie un message écrit à un élève-récepteur pour que celui-ci lui apporte la deuxième collection.
- La communication orale : l'élève-émetteur demande oralement la deuxième collection à l'élève-récepteur.
- L'autocommunication différée dans le temps.

En CP et en GS, La procédure visée est le dénombrement et le savoir visé est le nom ainsi que l'écriture des nombres.

On peut envisager, pour la P.S. et la M.S, des variantes de cette situation permettant d'autres procédures que le dénombrement de la première collection :

- procédures basées sur une anticipation de la correspondance terme à terme effective
(ou de la correspondance paquet à paquet).
- procédures numériques basées sur la perception globale, voire sur une perception additive

(se reporter à l'annexe 2 « le nombre à la maternelle »).

b) Est-il pertinent d'engager les PE2 dans cette démarche d'apprentissage par résolution de problèmes en maternelle ?

Les obstacles :

- **les difficultés pour communiquer une telle démarche :** nous en décrivons quelques-unes plus loin.
- **la pesanteur des réalités sur le « terrain » :** comment être crédibles quand nous parlons d'apprentissage par résolution de problèmes si les PE2, lors de leurs stages en responsabilité ou en pratique accompagnée, ne voient dans les classes que des activités rituelles et des situations d'imprégnation ?

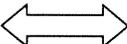
Cela amène à la nécessité de développer des équipes de formation pluricatégorielle (profs, MF, CPAIEN)

Quelques arguments pour :

1) mise en évidence de l'intérêt d'une telle démarche pour les élèves :

les amener à la prise de conscience que la reconnaissance du vrai (la preuve) est à trouver dans la situation .

par exemple, dans un moment collectif en fin de MS, dans le contexte pots—cuillères, la maîtresse veut faire émerger la procédure « il faut compter les pots et aller chercher ce nombre de cuillères » ; quand des enfants proposent, avec leurs mots, cette procédure, la maîtresse reformule clairement cette proposition, mais sans manifester une joie intempestive devant « la bonne solution » ; au contraire, elle se fait « l'avocat du diable » pour les obliger à argumenter « ah bon, ici, j'ai compté 4 pots, vous croyez que je ne peux pas gagner avec 5 cuillères ? » et l'on voit des enfants qui, en venant compter simultanément les deux collections, établissent « la preuve » de l'équivalence fondamentale

deux collections sont en		les deux
collections		
correspondance terme à terme		ont le même nombre
d'éléments		

Et l'on retrouve ainsi un objectif essentiel : faire faire des mathématiques aux enfants, et pas seulement leur en faire apprendre.

2) le statut de la formation initiale : ce n'est qu'une étape dans un long processus de réflexion et de transformation des pratiques.

Il y a nécessité de leur faire aborder des textes qu'ils pourront relire dans un an, dans 2 ans, dans 10 ans...et s'approprier progressivement.

Le professeur stagiaire peut ne pas comprendre forcément tout de suite, mais il dispose de repères solides et il faut parier sur le fait que les idées feront leur chemin...

3) les moyens :

- des textes
- des vidéos de leçons réalisées par des maîtres chevronnés à l'école Michelet ou dans les écoles d'applications, ou par les PE2 eux-mêmes.
- les logiciels « à nous les nombres 1 », et en particulier le logiciel BARQUES : en objectivant les situations, leurs variables didactiques, ces logiciels facilitent la communication aux PE2 de la situation fondamentale du nombre.

c) Un exemple de dispositif de formation en PE2 autour du stage de pratique accompagnée

- 1) Une démarche est faite auprès des IMF (constitués en groupe de travail depuis la rentrée) et des MAT (un document est envoyé 15 jours avant le début du stage) .
(Annexe 1) .
- 2) Un travail préparatoire est donné aux PE2 une semaine à l'avance (Annexes 2 et 3).
- 3) En cours : un exposé est fait par des groupes sur les différentes situations ; quelques informations sont données à partir de ces exposés.
- 4) Pendant le stage, certains PE2 filment des séances ; tous les groupes de PE2 en stage remettent un compte-rendu d'une situation qu'ils ont conduite.
- 5) En cours : il est procédé au compte-rendu et à l'analyse de trois ou quatre situations réalisées en classe. Cela permet d'apporter des compléments d'information.
- 6) Après... certains PE2 ont l'occasion de revenir de brefs moments dans les classes de stage pour continuer certaines situations

d) Quelques éléments sur la mise en œuvre par les PE2 de ces situations et sur la réalisation de cette démarche

Les situations évoquées ci-dessous sont décrites dans l'annexe 2 : « Le nombre à la maternelle : quelques situations problèmes».

1) Le groupe qui a travaillé sur la situation : « les animaux de la ferme ».
L'exposé en classe :

Ce groupe a une bonne compréhension des diverses situations.

- Les stagiaires ont été très sensibles à la question de la dévolution du problème : comme formulation de la consigne, ils ont proposé : « une mangeoire pour chaque animal » ; « ce mouton va être très malheureux s'il n'a pas de mangeoire » ou , « s'il en a une en trop, il va se faire fâcher s'il ne mange pas tout... » ; cette idée de bien finaliser la consigne « un pour un » me paraît positive et j'ai renvoyé à la phase de bilan du stage une discussion sur l'opportunité d'une telle mise en scène...

- Dans la troisième étape, quand l'enfant se trompe, les stagiaires ont envisagé qu'il puisse aller chercher les mangeoires qui manquent : cette proposition est à rejeter car elle changerait le problème posé (elle n'est cependant pas absurde car « aller chercher ce qui manque » demeure encore un vrai problème).

bilan oral de l'IMF sur les ateliers conduits pendant le stage (2^o étape) :

- Beaucoup de difficultés, de la part des PE2, à ne pas aider les enfants, pendant la phase d'action, en leur faisant faire la correspondance terme à terme (*l'IMF présent intervient pour les en empêcher...*)

- Des interventions insuffisantes par contre pendant les phases de mise en commun, les stagiaires se contentant d'essayer de faire parler les enfants, sans proposer eux-mêmes des formulations correctes.

2°) Le groupe qui a travaillé sur la situation : « les voyageurs ».

L'exposé en classe

Le groupe témoigne aussi d'une assez bonne compréhension de la situation :

- La consigne a été donnée correctement : « il faut aller chercher juste ce qu'il faut de voyageurs pour mettre sur les places vides »

- Les questions formulées sont pertinentes :

- ◆ n'est-il pas nécessaire que les enfants soient, par moment, seuls devant le problème, au lieu d'être toujours en groupe comme il est préconisé dans l'ouvrage ERMEL ?
- ◆ ne faut-il pas proposer d'abord la situation avec toutes les places vides, avant de mettre des places occupées et d'aller chercher « ce qui manque » ; en effet, cette situation est plus difficile car les enfants ont tendance à prendre en compte la collection de places occupées plutôt que la collection de places vides (cf Piaget, prégnance du positif sur le négatif).

• Compte-rendu du stage

L'une des stagiaires a donné comme consigne aux enfants de l'un des ateliers : « il faut compter les places vides et aller chercher ce nombre de voyageurs » .

A l'IMF qui le lui fait remarquer, elle répond : « mais en cours, j'avais compris qu'en GS on voulait qu'ils comptent ! »

Conclusion pour ces deux groupes :

- a) Malgré un discours correct, en cours, sur cette situation d'apprentissage, les stagiaires ont des difficultés quand il s'agit de la réaliser en classe ; ils confondent le but à atteindre pour l'élève, et la procédure visée par le maître ; même s'ils ont dit le contraire en cours, ils agissent comme s'ils pensaient qu'il est impossible que les enfants comptent d'eux-mêmes si on leur dit seulement « un voyageur pour chaque place vide ».
- b) Pourquoi cet obstacle ? S'agit-il d'un manque de confiance dans les possibilités d'invention et d'initiatives de l'enfant ? dans ses possibilités d'évolution, par confrontation à la situation ? Ou bien cela relève-t-il de la représentation qu'ils ont du rôle du maître qui doit être *celui qui explique et qui dit ce qu'il faut faire* ?
- c) Par contre, c'est dans les phases de mise en commun que la plupart des stagiaires ont compris qu'ils ne devaient pas intervenir.

Beaucoup de réajustements sont nécessaires pour arriver à ce que les stagiaires mettent en place une démarche d'apprentissage basée sur la résolution de problèmes...

3)Le groupe qui a travaillé sur la situation :« lapins-carottes ».

L'exposé en classe

Ce groupe n'avait pas compris l'objectif d'apprentissage :il pensait qu'il s'agissait d'apprendre à garder en mémoire un nombre pendant une semaine !

La question leur a été posée de savoir s'il faut tout de suite dire aux enfants de bien compter les lapins et de bien s'en rappeler dans une semaine .

La plupart des autres PE2 avaient saisi qu'il s'agissait de faire jaillir la nécessité de garder une trace écrite du nombre de lapins :ils envisagent la procédure de base (dessin des lapins), puis le pointage, puis l'écriture des nombres.

Certains du groupe qui exposait sont intervenu pour dire :« je veux bien leur dire de faire un pointage, mais je ne vois pas l'intérêt de leur dire de dessiner les lapins ; c'est pareil d'aller chercher les carottes pour des lapins dessinés que pour des vrais lapins ! ». Cela a suscité la protestation des autres qui ont déclaré : « mais ce n'est pas nous qui allons leur dire de dessiner les lapins, ou de faire un pointage ; c'est eux qui vont le faire tout seuls ; nous, nous allons seulement leur dire qu'il faudra qu'ils aillent chercher « ce qu'il faut de carottes », sans ouvrir la boîte de lapins ».

Compte-rendu du stage

Malgré un bonne demi-heure de discussion animée, en cours, autour de la consigne, et de l'apprentissage visé, l'un d'eux a tout de même repris la consigne qu'il avait envisagée au départ : « il faut bien compter vos lapins, et bien vous en rappeler lundi prochain ! »

Il me semble que pour quelques PE2 particulièrement « résistants », il faudrait envisager un travail de réflexion « en amont », sur l'activité mathématique ; peut-être serait-il nécessaire de leur vivre eux-mêmes une telle démarche, à leur niveau ?

Annexe 1

1) La première partie du document « évaluation CP » (IREM de Bordeaux).

2) Texte à étudier : le chapitre 3 de l'ouvrage « ERMEL GS » (au moins de la page 86 à la page 97)

Répondre à la question : Peut-on reconnaître là « la situation fondamentale » ?

Annexe 2

«le nombre à la maternelle : quelques situations problèmes.... »

1) Les animaux de la ferme (P.S.)

Matériel : une ferme constituée de : deux cochons ; un coq et une poule ; trois vaches, quatre moutons (au départ du jeu) ; une boîte avec des « mangeoires »

Problème posé : il s'agit de « faire le travail du fermier » et de donner une mangeoire à chaque animal.

1° étape : simple distribution d'une mangeoire à chaque animal

2° étape : introduction d'un tracteur avec une remorque ; il s'agit maintenant de préparer dans la remorque « juste ce qu'il faut de mangeoires » pour nourrir les animaux d'une même famille ; les enfants voient les animaux quand ils préparent les mangeoires.

3° étape : maintenant, les enfants ne voient plus les animaux quand ils préparent les mangeoires.

3° étape- bis : la collection d'animaux reste visible, mais l'élève doit préparer les mangeoires pour plusieurs familles d'un seul coup, voire pour tous les animaux ; d'autres animaux peuvent être introduits au début de cette étape (par exemple 4 moutons supplémentaires)

2) Lapins- carottes (MS – GS)

Chaque enfant possède une petite boîte (d'allumettes) .

Le lundi, il reçoit quelques lapins ; il en dispose pendant une quinzaine de minutes, puis il les range dans sa boîte ; les boîtes sont elles-mêmes rangées sur une étagère.

Le jeudi, des plateaux avec des carottes sont posés sur la table où se déroule l'atelier ; chaque enfant reçoit aussi une barquette dans laquelle il va préparer à manger pour ses lapins : une carotte pour chaque lapin.

Quand les enfants ont préparé leurs carottes, chacun prend sa boîte de lapins et essaie de donner une carotte à chaque lapin ;il constate s'il a gagné ou perdu ; s'il a gagné, il remet les lapins dans sa boîte ; s'il a perdu, il les rend ;

à la fin, de nouveaux lapins sont distribués (2 ou 3 à chacun).

Quelle est la solution attendue ici ?

Annexe 3 :

Ceci est un extrait du texte distribué aux PE2 une semaine avant le cours

Travail préparatoire au cours

1) Je vous propose de lire les documents suivants et de préparer par groupe de 3 ou 4 personnes, la simulation d'une des séances ci-dessous . Dans chaque cas, vous préparerez effectivement le matériel que vous utiliseriez en classe, vous penserez à la façon dont vous donnerez la ou les consignes, vous prévoierez la conduite de l'activité et de la mise en commun.

Les situations à simuler_sont les suivantes :

- les animaux de la ferme
- le jeu des voyageurs (dans l'ouvrage ERMEL ; GS).
- la situation lapins-carottes

2) Je vous demande de commencer aussi à réfléchir aux questions suivantes (en consultant les programmes en particulier) :

- faut-il apprendre à compter en maternelle ? à quel moment ?
- faut-il apprendre à écrire les nombres ? de quelle façon ?

III) QUELS CONTENUS EN FORMATION DES PE2 ?

YVES GIRMENS(IUFM DE PERPIGNAN)

INTRODUCTION

Au départ, le besoin de réfléchir à l'enseignement en maternelle, une interrogation sur les travaux à caractère mathématique qu'il est important d'y proposer, un questionnement sur l'apprentissage du nombre (sur les savoirs en jeu) m'ont incité à m'intéresser, avec un groupe de maîtres de maternelle, aux travaux de recherche menés par le COREM au sein de l'école Michelet de Bordeaux.

Cette démarche nous a permis d'identifier la présence de savoirs constitutifs de l'apprentissage du nombre qui, dans les pratiques, sont souvent négligés et ne font l'objet d'aucun enseignement ainsi que le principe et le fonctionnement d'une situation par adaptation.

Cela s'est concrétisé par une recherche-action qui, pendant deux années, nous a permis de nous approprier ces savoirs, de concevoir des situations, de les expérimenter en classe et d'étudier les conditions de mise en oeuvre de telles situations dans une pratique de classe stabilisée.

Cela a conduit les enseignants ayant pris part à cette aventure, à un renouvellement de leur conception de l'enseignement en maternelle (pour beaucoup reposant jusque-là sur une approche des savoirs par fréquentation) et à un essai d'intégration dans leur pratique de ces nouveaux travaux en tentant de les inclure dans une programmation.

Les travaux élaborés lors de cette recherche sont des « situations par adaptation » autour de savoirs tels que la collection , l'énumération, la désignation et l'ordre qui entrent en jeu dans l'apprentissage du nombre.

Après avoir accompagné cette action, la question qui se posait dès lors à moi était : est-il opportun d'aborder ces savoirs en formation initiale des PE2 ? Si oui, avec quelles intentions ? et quelle place leur donner ?

UN PROGRAMME DE TRAVAIL EN PE2

Réflexion sur les apprentissages numériques en maternelle :

Le point de départ est le visionnement d'une séquence vidéo présentant une mise en oeuvre, en Grande Section, de la situation « Les Wagons »(ERMEL ;GS).

Cette observation donne lieu à un questionnement, suivi de mises au point autour des thèmes suivants :

- L'apprentissage du nombre en tant que mémoire d'une quantité.
- La situation fondamentale du nombre.
- L'apprentissage de la notion de quantité : le savoir en jeu.
- Le rôle et le fonctionnement d'une « situation-problème » ou situation par adaptation.
- Identification des compétences entrant dans le dénombrement.
- Les apprentissages du nombre en petite et moyenne section.

Exploitation du stage de pratique accompagnée en maternelle :

- Mise en évidence des différents moments où les enfants rencontrent des nombres
 - Activités rituelles.
 - Activités fonctionnelles.
 - Jeux d'accès libre.
 - Activités en ateliers avec formes d'encadrement variées (apprentissage par « frayage »).
- Questionnement autour des types de connaissances provoquées par ces occasions.
- Questionnement autour des jeux proposés en maternelle :
 - Inventaire de jeux à caractère mathématique proposés à l'accueil : quel est leur rôle ?
 - Réflexion autour de l'intérêt de la forme de jeu.

Travail autour de savoirs prénumériques et logiques :

La réflexion est initialisée par le visionnement d'une séquence vidéo présentant la mise en œuvre des situations « tri de graines » et « boîtes d'allumettes ». (COREM ; Ecole Michelet ; Bordeaux).

Cette observation est l'occasion de mettre en évidence certains savoirs qui entrent dans l'apprentissage du nombre (la collection, l'énumération, la désignation, l'ordre) et de mieux cerner le fonctionnement d'une situation par adaptation (retour sur le choix de la forme de jeu comme situation adidactique).

Cela permet de répondre aux questions suivantes :

- Qu'est-ce qu'un savoir pré-numérique ?
- Quels savoirs pré-numériques et logiques peut-on identifier ?
- Pourquoi des situations par adaptation pour l'apprentissage de ces savoirs ?

Les savoirs pré-numériques en formation initiale: pourquoi ?

Il est légitime de se demander, compte tenu du peu de temps de formation accordé aux mathématiques en PE2 et donc des priorités qui en découlent, s'il est opportun d'aborder les savoirs pré-numériques en formation initiale des PE ; et si on fait ce choix, quelle place leur donner.

Le choix d'une intégration raisonnable de ces aspects en formation, en complément des travaux autour de l'apprentissage du nombre me semble étayé par les arguments suivants :

Il s'agit de permettre aux PE2 de :

1) Connaître et mieux cerner des savoirs constitutifs du nombre décrits ci-dessus.
 2) Découvrir qu'il est possible de présenter très tôt aux enfants des travaux (sur la collection, la quantité, ...) qui mobilisent des connaissances pré-numériques et qui participent, sur un plan conceptuel, de l'apprentissage du nombre.

3°) Prendre conscience que l'articulation entre connaissances rituelles autour du nombre et connaissances conceptuelles se fait grâce à des situations où l'enfant, placé devant un problème, va tenter de le résoudre en mobilisant des connaissances qu'il fréquente et rencontre par ailleurs.

4°) Réfléchir sur les contenus de maternelle et percevoir l'intérêt de proposer de vraies situations à caractère mathématique et logique aux différents niveaux de l'école maternelle.

5°) Mieux comprendre le processus d'apprentissage « par adaptation à un milieu » (voir théorie des situations de G.Brousseau) par le fait d'étudier et d'expérimenter des « situations par adaptation » avec de jeunes enfants, qui ne disposent pas encore de connaissances étiquetées et formalisées .

UN EXEMPLE D'ATELIER :

Le Support est un document vidéo : « Tri de Graines » ou « Les cartes à jouer » ou « Les Boîtes d'Allumettes »

Objectif : provoquer un questionnement sur les savoirs qui entrent dans l'apprentissage du nombre (savoirs pré-numériques) et faire découvrir ce qu'est une situation par adaptation.

1° Phase : Les stagiaires regardent un extrait de l'enregistrement

2° Phase : Travail de groupes autour des réflexions :

- Quel est le savoir visé ? Est-il relié à l'apprentissage du nombre ? Si oui, en quoi ?
- Définir le dispositif, formuler la consigne et concevoir un scénario.

3° Phase : Mise en commun et confrontation des points de vue qui amènent à un débat autour :

- du savoir en jeu et de son articulation avec les autres savoirs :
la collection → le nombre
- de la formulation de la consigne (rôle de la consigne).
- du type de situation d'apprentissage : la situation par adaptation.
- des modalités de mise en œuvre en classe (contraintes).
- de la manière de confier le problème aux enfants.

4° Phase : Synthèse à partir des questions suivantes :

- Qu'est-ce qu'un savoir pré-numérique ? Quels savoirs pré-numériques peut-on identifier ? Doivent-ils faire l'objet d'un enseignement ?
- Pourquoi des situations d'apprentissage « par adaptation » ? Conditions à rechercher pour mettre en place de telles situations ? Pourquoi choisir la forme de jeu ?
- Faut-il institutionnaliser un savoir ? Comment le savoir est-il identifié ? (invariant).

Le Document « Annexe 2 » est alors présenté (les savoirs constitutifs du nombre sont décrits et disposés en réseau).

UN EXEMPLE DE SITUATION PROPOSEE :

Ceci est un exemple de situation soumise à l'analyse des stagiaires (« Les Cartes à Jouer »).

Niveau concerné : Moyenne Section.

- **Préalable à la situation :** manipulation des cartes (cartes à jouer de casino, c'est à dire sans écriture des nombres sur le côté)
- les nommer
- classements divers : on obtient de manière générale : les 4 familles (carreau, pique...), les 1 avec les 1...., les personnages et les autres, les rouges avec les rouges et les noirs ensemble...
- Après toutes ces manipulations, on retient un critère : celui des 4 familles (cœurs avec cœurs...).

NB :Attention aux as, ils posent problèmes car les enfants peuvent ne pas les associer à la même famille (on peut décider, selon le contexte, de ne pas les mettre).

- **Objectif** : : A partir d'un jeu de cartes hétérogènes, réunir des collections de cartes d'une même famille.
- **But à atteindre** : L'enfant doit placer les cartes dans les boites . Il aura réussi si, dans la boîte, il n'y a que des cartes appartenant à la même famille (ex : les coeurs avec les coeurs).
- **Matériel par groupe de deux enfants** : Des boîtes identiques vides où une fente permet juste le passage de la carte (4 boîtes).
28 cartes (les As, 2, 3, 4, 5, 6, 7,)
- **Dispositif** : 4 groupes de 2 enfants travaillent en même temps ; dans chaque groupe, un enfant agit, un autre regarde ; l'enseignant, après chaque partie, fait valider par l'observateur et fait formuler les stratégies.
- **Définition de la tâche**: L'enfant doit trouver une stratégie pour constituer dans chaque boîte la collection de cartes appartenant à la même famille.
- **Déroulement**:

Phase 1: appropriation de la tâche, description du matériel.

Les cartes sont à disposition et les 4 boîtes sont **ouvertes**.

Consigne: "Mets les cartes de la même famille dans la boîte".

Phase 2: chaque binôme dispose maintenant de 4 boîtes **fermées**.

La consigne est : « Mets les cartes dans les boites . Dans chaque boite, il ne doit y avoir que des cartes de la même famille ».

Quand l'activité est finie, verbalisation par l'enfant des stratégies utilisées; l'observateur dit s'il pense que l'enfant a réussi ou pas.

Validation: on ouvre les boîtes et on vérifie si les familles sont bien faites.

Phase 3 : inversion des rôles.

Stratégies attendues:

- L'enfant constitue la collection devant chaque boîte avant de glisser le tout dans la boîte.
- L'enfant met un représentant de chaque collection devant chaque boîte: cette carte constituant une désignation de la collection.
- L'enfant glisse d'abord toutes les cartes qui concernent une famille puis passe à la 2^{ème}...

Stratégies observées:

- L'enfant met carte par carte en essayant de se souvenir de la place de la boîte et de la famille de cartes qui est à l'intérieur : quelques enfants de moyenne section

réussissent avec cette stratégie-là. C'est d'ailleurs la non-réussite de cette stratégie-là qui permet aux enfants d'aller plus loin.

- L'enfant commence à faire une collection dans une boîte puis change de stratégie et finalement mélange les collections.
- L'enfant fait les collections les unes après les autres en rassemblant les cartes sur table ou dans sa main.

Variables de la situation :

- Le nombre de cartes données
- Le nombre de familles.

Prolongements :

- Jeu des 7 familles.
- Même situation avec des objets divers différenciés par un seul critère (jetons de couleurs différentes...).

Remarques : La solution au problème est bien ici la constitution d'une collection dans chaque boîte : l'enfant, pour réussir, doit concevoir la collection en l'anticipant pour ensuite trouver un moyen de l'obtenir en contrôlant la réalisation.

Annexe 1 :

Document présenté et commenté en formation

Pour mettre sur pied une situation par adaptation**IDENTIFIER UN OBSTACLE :**

- ◆ Un savoir nouveau
- ◆ Une conception (connaissance mal faite ou incomplète) que l'on veut faire remettre en cause.

CONSTITUER UN MILIEU :

- ◆ Milieu matériel (matériaux, supports de travail, outils utiles)
- ◆ Tâche qui confronte à un problème (consigne)

Ce milieu doit mettre l'enfant en action (utilisation de ses connaissances) et doit lui permettre une validation de ses choix et de ses décisions (rétroactions).

Le milieu est entièrement organisé par l'enseignant pour que l'enfant y rencontre le savoir visé comme réponse à un problème.

ASSURER LA DEVOLUTION DU PROBLEME :

Prise en charge de la situation par l'enfant

METTRE SUR PIED UN SCENARIO :

- ◆ Phase d'entrée dans le problème : l'enfant doit réussir la tâche avec les connaissances dont il dispose.
- ◆ Phase de recherche (action) : L'enfant est placé devant la même tâche qui maintenant, par un jeu sur des variables, pose problème (obstacle).

Il faut en fixer : les modalités – la durée – les aides éventuelles.

- ◆ Phase de mise en commun : Examen des productions – Validation – Formulation des stratégies utilisées – Repérage et formulation des raisons de non –réussite.
- ◆ Nouvelle phase d'action : prise en compte des éléments dégagés et nouvelle tentative.
- ◆ Phase d'institutionnalisation : mise en évidence du savoir nouveau (formulation).

Annexe 2 :

QUELS SAVOIRS EN MATERNELLE ?

