

**ÉTUDES en DIDACTIQUE  
des MATHÉMATIQUES**

**SITUATION DIDACTIQUE  
ET LOGICIEL D'ENSEIGNEMENT**

par

**Joël BRIAND**

Mémoire présenté en juin 1985 devant  
le jury du D.E.A. de didactique des mathématiques

P. DAMEY

G. BROUSSEAU

J. PERES

Cette étude a pu être menée grâce à la collaboration amicale de l'équipe de travail de l'école maternelle Jules Michelet.

Je remercie plus particulièrement A. REMY dont la grande maîtrise des situations de classe a permis qu'apparaissent des questions didactiques importantes, G. JOUSSON qui a, tout au long de l'expérimentation pris en charge l'observation des enfants, permettant ainsi de disposer d'une chronique très précise.

Je remercie J. PERES pour sa grande disponibilité, pour l'utilisation que j'ai pu faire des résultats de sa thèse, ainsi que pour tout ce qu'il m'a appris en psychologie génétique.

Enfin, je remercie G. BROUSSEAU qui a dirigé cette étude et dont les analyses m'ont permis une compréhension plus fine des phénomènes didactiques.

P L A N G É N É R A L
-----------------------

I - PRÉAMBULE :

- Situation didactique et logiciel d'enseignement
- Remarques concernant les logiciels d'enseignement

II - THÉORIE DES SITUATIONS :

- Choix du sujet
- II<sub>1</sub> - Théorie des situations
- II<sub>2</sub> - Le contrat didactique
- II<sub>3</sub> - Les travaux antérieurs

III - OBJET DE L'ÉTUDE :

- III<sub>1</sub> - Situation logiciel - situation didactique
- III<sub>2</sub> - Méthode de construction et réalisation d'un logiciel
- III<sub>3</sub> - L'utilisation d'un logiciel et la dévolution de la situation à l'élève
- III<sub>4</sub> - Rôle des logiciels en formation des maîtres

IV - LES LOGICIELS CALAPA ET VARDIDA : DEUX SITUATIONS FONDAMENTALES :

- IV<sub>1</sub> - Les situations
- IV<sub>1.1</sub> - Situation de tri ( $S_1$ )
- IV<sub>1.2</sub> - Situation d'énumération ( $S'_1$ )
- IV<sub>1.3</sub> - Situations de dénombrement
  - $S_2$
  - $S_3$
  - $S_4$

.. ./...

- IV<sub>2</sub> - Les logiciels
- IV<sub>2.1</sub> - Noms et caractéristiques de fonctionnement
- IV<sub>2.2</sub> - CALAPA
- IV<sub>2.3</sub> - VARDIDA
- IV<sub>2.4</sub> - Valeurs des variables pour cette étude

## V - DÉROULEMENT DES ACTIVITÉS ET RÉSULTATS :

- V<sub>1</sub> - Organisation de la classe que nous avons choisie
- V<sub>2</sub> - Compte rendu d'observations
- V<sub>2.1</sub> - 1ère séance - situation S<sub>1</sub> (tris simples)
- V<sub>2.2</sub> - 2ème séance - situation S'<sub>1</sub> (énumération)
- V<sub>2.3</sub> - 3ème séance - situation S<sub>2</sub> 1° (dénombrement)
- V<sub>2.4</sub> - 4ème séance - situation S<sub>2</sub> 2° (dénombrement)
- V<sub>2.5</sub> - 5ème séance - situation S<sub>2</sub> 3° (dénombrement)
- V<sub>2.6</sub> - 6ème séance - situation S<sub>2</sub> 4° (dénombrement)
- V<sub>2.7</sub> - 7ème séance - situation S<sub>2</sub> 5° (dénombrement)
- V<sub>2.8</sub> - 8ème séance - situation S<sub>2</sub> 6° (dénombrement)
- V<sub>2.9</sub> - 9ème séance - situation S<sub>3</sub> 1° (dénombrement en l'absence de la collection de référence - Autocommunication)
- V<sub>2.10</sub> - 10ème séance - Situation S<sub>4</sub> 1° (dénombrement en l'absence de la collection-communication)
- V<sub>2.11</sub> - 11ème séance - Situation S<sub>4</sub> 2° (dénombrement en l'absence de la collection et obligation de message écrit)
- V<sub>2.12</sub> - 12ème séance - Situation S<sub>4</sub> 3° (dénombrement en l'absence de la collection et obligation de message écrit)

## VI - ANALYSE ET COMMENTAIRES :

- VI<sub>1</sub> - S<sub>1</sub> activité de tri
  - 1°) Inventaire de variables didactiques dans une activité de tri
  - 2°) Variables gérées par le logiciel
  - 3°) Analyse de stratégies des enfants
    - Construction de stratégies des enfants
    - Répartition des enfants à l'aide de ce coefficient

.../...

- VI<sub>2</sub> - S'<sub>1</sub> activité d'énumération
  - 1°) Analyse des stratégies des enfants
  - 2°) Rangement en fonction du nombre d'essais avant réussite
  - 3°) Analyse de corrélation entre S<sub>1</sub> et S'<sub>1</sub>
- VI<sub>3</sub> - S<sub>2</sub> activité de dénombrement
  - VI<sub>3.1</sub> - Analyses
    - VI<sub>3.1.1</sub> - Stratégies mises en oeuvre et comportements associés
    - VI<sub>3.1.2</sub> - Etude de l'évolution du taux de réussite
    - VI<sub>3.1.3</sub> - Etude de l'évolution de l'écart par rapport au résultat juste
    - VI<sub>3.1.4</sub> - Etude de l'évolution de l'utilisation des stratégies, du changement de stratégie
  - VI<sub>3.2</sub> - Conclusion
    - VI<sub>3.2.1</sub> - Evolution des résultats et usage de stratégies dominantes
    - VI<sub>3.2.2</sub> - Changement de stratégie entre deux essais, , entre deux séances
    - VI<sub>3.2.3</sub> - Etude de l'écart par rapport au résultat exact
    - VI<sub>3.2.4</sub> - Evolution de l'autonomie des enfants
    - VI<sub>3.2.5</sub> - Choix des nombres d'objets de la collection au cours des 6 séances
    - VI<sub>3.2.6</sub> - Compter c'est tricher
    - VI<sub>3.2.7</sub> - Les implicites de la situation logiciel
    - VI<sub>3.2.8</sub> - Choix de la validation machine ou non ?
- VI<sub>4</sub> - S<sub>3</sub> Activité de dénombrement, la collection de référence est absente
  - Analyses :
    - VI<sub>4.1</sub> - Analyse de la gestion des 2 variables
    - VI<sub>4.2</sub> - La rapidité des décisions de l'équipe enseignante
    - VI<sub>4.3</sub> - Activité "réduite" à son aspect ludique
    - VI<sub>4.4</sub> - Rupture de contrat en situation avec logiciel
    - VI<sub>4.5</sub> - Les "objets" de l'écran
    - VI<sub>4.6</sub> - Opinions formulées par les enfants

- VI<sub>5</sub> - S<sub>4</sub> Activité de dénombrement - Situation de communication sans message écrit demandé
  - VI<sub>5.1</sub> - Réussite et hasard
  - VI<sub>5.2</sub> - Rôle du 2ème essai
  - VI<sub>5.3</sub> - Les enfants qui transmettent un message sont les enfants qui utilisaient ST<sub>2</sub> lors de S<sub>2</sub>
  - VI<sub>5.4</sub> - Perception restrictive de la règle du jeu
  - VI<sub>5.5</sub> - Activité "réduite" à une devinette
  - VI<sub>5.6</sub> - Opinions formulées par les enfants
  
- VI<sub>6</sub> - S<sub>4</sub> Activité de dénombrement - Situation de communication avec message écrit demandé
  - VI<sub>6.1</sub> - Analyse des stratégies : Typologie des messages
  - VI<sub>6.2</sub> - Evolution des types de messages produits par enfant
  - VI<sub>6.3</sub> - Evolution de la réussite-échec de l'écrivain
  - VI<sub>6.4</sub> - Effet écrivain sur lecteur
  - VI<sub>6.5</sub> - Modification des messages faux
  - VI<sub>6.6</sub> - Effet lecteur sur écrivain  
Etude des enfants, produisant un message faux après avoir été lecteur
  - VI<sub>6.7</sub> - Fréquence de l'activité d'un enfant au cours des deux séances
  - VI<sub>6.8</sub> - Rôle de l'enfant dans l'activité S<sub>4</sub>
  - VI<sub>6.9</sub> - Le statut particulier du code numérique écrit
  - VI<sub>6.10</sub> - Bilan

## VII - CONCLUSIONS GÉNÉRALES

## VIII - BIBLIOGRAPHIE

I - P R E A M B U L E

SITUATION DIDACTIQUE ET LOGICIEL D'ENSEIGNEMENT

Les recherches en didactique de ces dernières années ont eu pour conséquences la construction de situations dont le premier objectif reste l'élaboration par l'enfant de son propre savoir sur un sujet précis.

La mise en oeuvre de la plupart de ces situations nécessite en général une mise en scène complexe et le maître est souvent tenté de contourner cette difficulté.

La mise sur ordinateur de situations va permettre d'éviter cet inconvénient.

Partant de ce constat, nous avons décidé de conduire une étude sur la conception et l'utilisation de logiciels d'enseignement.

Les logiciels étant conçus et réalisés, il va s'agir d'étudier leur insertion dans une situation didactique ainsi que leurs effets sur les apprentissages.

La présence d'un logiciel, metteur en scène d'une situation doit avoir des effets sur la conduite de la situation didactique.

Nous analyserons plus particulièrement l'influence d'un logiciel sur le contrat didactique que passe un maître à ses élèves.

## I - PREAMBULE

Depuis quelques temps, les enseignants des écoles maternelles et élémentaires ont à leur disposition du matériel micro-informatique. Des maîtres s'initient donc à l'utilisation de ce nouveau matériel en vue d'une exploitation avec leurs classes.

Le plus souvent, indépendamment d'une initiation à caractère ludique (jeux électroniques) ou technologique, les maîtres utilisent ou/et construisent des petits logiciels d'enseignement.

Le risque serait que l'informatique, plus qu'en révolution, ne s'accomplisse qu'en restauration de modèles les plus anciens du savoir enseigné<sup>(\*)</sup>

Du point de vue enseignement, un logiciel a souvent pour vocation de gérer l'apprentissage d'un ou de plusieurs élèves jusqu'à ce que celui-ci (ceux-ci) "assimile" la notion ou l'algorithme visé par l'institution.

Son logiciel d'enseignement est souvent bâti de la manière suivante :

Si l'élève réussit à répondre à une question posée selon le modèle de réussite prévu dans le programme, la machine le félicite (bravo, musique de victoire, etc...) et passe généralement à une autre question de même niveau ou d'une difficulté qualifiée de plus grande. Quelquefois, il propose à l'élève de choisir lui-même le niveau de difficulté qu'il veut affronter. Sinon, la machine annonce l'erreur (musique sinistre, voire marche funèbre (!)).

Dans les logiciels plus évolués, la machine analyse l'erreur de l'enfant et propose des exercices tenant compte de cette erreur (ces logiciels sont plus rares).

.../...

Dans le cas où l'erreur persiste, la machine donne la réponse souhaitée ou bien s'arrête, c'est l'échec.

Nous ne savons en général que peu de choses sur les règles qui président à la conception d'un logiciel.

- Pourquoi ces dessins à tel ou tel moment ?
- Pourquoi ce choix dans les niveaux de difficulté ?
- Pourquoi ces modalités ?
- Pourquoi telle ou telle aide ?

Si ce n'est que tel logiciel est plutôt bien accepté par les maîtres parce qu'expérimentalement, il a semblé donner satisfaction ou mal accepté pour les raisons bien sûr contraires.

Les logiciels utilisent donc implicitement ou explicitement des paramètres qui doivent influencer sur le déroulement de l'apprentissage.

Nous pensons possible l'utilisation des développements actuels de la didactique pour que la conception de logiciels puisse se faire sur des bases plus scientifiques et puisse s'assurer de la pertinence de tels ou tels choix de tels ou tels paramètres.

Ainsi, la construction d'un logiciel, son adaptation par le maître, son insertion dans une situation de classe, ses effets sur les apprentissages sont autant de problèmes de didactique qui peuvent être analysés de la même manière que tout autre problème didactique dans une situation dans laquelle ne figure pas d'ordinateur.

Cela pourra faciliter, nous le pensons, la clarification de débats qui concernent l'usage des logiciels d'enseignement.

L'interactivité, avec dans une moindre mesure, la facilité d'utilisation, la lisibilité, l'animation... sont-elles alors suffisantes ? Qu'est-ce qu'on entend d'une façon plus précise par cette notion d'interactivité ?

Plus précisément, nous nous posons la question : par rapport à quelles composantes d'une situation didactique faut-il trier les variables didactiques pertinentes ?

D'un point de vue plus particulier, il est nécessaire d'une part, de répondre à la question : Quel type de contrat didactique existe-t-il dans de telles situations didactiques, où un didacticiel entre en jeu ? On peut même mettre en doute son existence. Et s'il existe, avec qui : le maître ? l'auteur ? le programmeur ? ou la machine ?...

D'autre part, les questions suivantes se posent : quelles sont les variables qui permettent l'apparition des stratégies de base chez les élèves qui jouent avec un didacticiel ? Dans quelle mesure, les variables didactiques mises en jeu dans le didacticiel permettent-elles aux élèves de rejeter ces stratégies de base et de construire une autre stratégie qui soit celle qui est institutionnellement visée ?

II - LA THEORIE DES SITUATIONS

L'étude que nous menons s'inscrit dans des activités de recherche sur l'acquisition du nombre chez l'enfant. Ces activités menées à l'école Jules Michelet à Talence ont déjà fait l'objet de plusieurs publications\* (cf. bibliographie).

Nous allons étudier les conditions de mise en oeuvre d'une version "informatisée" des situations qui ont déjà été construites et étudiées antérieurement du point de vue épistémologique et didactique.

Donc nous allons construire des logiciels qui devront tenir compte des résultats déjà connus du point de vue didactique puis mesurer les apports de tels logiciels dans un processus d'apprentissage déjà connu ou particulier dans le contrat didactique.

Cette étude s'inscrit donc dans le cadre d'une expérimentation didactique sous-tendue par ce que l'on appelle la théorie des situations.

Avant de préciser plus l'objet de l'étude, nous rappelons en quelques phrases ce qu'il convient d'entendre par :

- théorie des situations
- contrat didactique

puis nous résumons les travaux antérieurs à cette étude sur le même sujet, enfin, nous concluons sur une méthode de réalisation de programmes exposée par G. BROUSSEAU au Congrès d'ADELAIDE en 1984.

.../...

---

\* en particulier : - situations didactiques G. Brousseau  
 - Thèse de H. El Bouazzaoui : "Premiers enseignements du nombre et de la numération"  
 - il s'agit de "recherche sur une situation didactique visant l'utilisation du nombre à l'école maternelle" - J. Pérès

## II, - THEORIE DES SITUATIONS :

Lorsqu'un enfant est en situation d'apprentissage naturel, la constitution de la connaissance en dehors de toute intervention extérieure se fait par un contrôle permanent qu'a le sujet sur cette situation (ou famille de situations). Il n'en est pas toujours de même en situation didactique (le plus souvent scolaire) où l'enfant devra, le plus souvent, s'informer ou être informé de connaissances nouvelles à acquérir.

Depuis plusieurs années, à propos de l'enseignement des mathématiques, beaucoup de travaux portent sur l'étude de situations didactiques d'apprentissage. Ces travaux ont peu à peu permis de construire une théorie permettant l'analyse puis la conception de situations où l'élève construit lui-même ses connaissances en leur donnant leur véritable sens.

Les recherches actuelles repèrent des situations qualifiées de fondamentales\*, caractéristiques du savoir visé pour lesquelles il va s'agir de programmer la maîtrise progressive de l'élève.

.../...

---

\* Une situation est dite fondamentale si elle est productrice d'une connaissance.

## II<sub>2</sub> - LE CONTRAT DIDACTIQUE :

Nous dirons que :

" Les résultats de la négociation des rapports établis explicitement et/ou implicitement entre un élève ou groupe d'élèves, un certain milieu\* et un système éducatif, aux fins de faire approprier aux élèves un savoir constitué ou en voie de constitution est un contrat didactique ".

Un aspect du contrat didactique fait actuellement l'objet de recherches : il s'agit de l'étude des conditions dans lesquelles peut se faire la dévolution du problème à l'élève, c'est-à-dire :

Lorsque le maître doit négocier une activité cognitive avec ses élèves, se pose à un moment ou un autre le fait de se désaisir du problème à seule fin de permettre à l'enfant d'élaborer son savoir dans des conditions aussi proches que possible de celles qu'il rencontre ou rencontrera dans sa vie. Cette dévolution, à l'élève, du problème fait partie de la négociation du contrat didactique. C'est ce qui va permettre aux enfants d'agir de façon vraiment autonome.

Or ceci ne signifie pas que le maître ne soit plus partie prenante dans l'activité. Au contraire, cela signifie que le maître prendra en compte cet objectif et donc modifiera la nature de ses interventions.

.../...

---

\* qui peut être un environnement informatique.

II<sub>3</sub> - LES TRAVAUX ANTERIEURS avaient déjà mis en évidence le fait que la maîtrise de l'énumération\* d'une collection constitue une difficulté majeure dans l'apprentissage du dénombrement\* donc des premiers nombres.

Deux problèmes pratiques se posent alors [cf. BROUSSEAU conférence à Adélaïde 1984]

- "le premier est : comment améliorer la compréhension des algorithmes en jeu"

- "le deuxième est : comment communiquer au maître ce genre de situation ou l'essentiel consiste à faire la dévolution à l'élève d'un problème ouvert très précis, muni de rétroactions complexes, puis de gérer convenablement les contrats qui en découlent. En effet, un des obstacles principaux à l'utilisation, dans les classes, des résultats de la théorie des situations est la complexité et la spécificité inacceptables de l'ingénierie qu'elle produit à l'intention des professeurs".

Pour illustrer ces propos, reprenons les écrits de Claire Meljac ainsi que l'analyse de Habiba El Bouazzaoui.

Dans son livre, "décrire, agir, compter", Claire Meljac dans la conclusion écrit : [p. 221]

"Si un enfant présente un échec dans le domaine du nombre il s'agira alors, certes, de déterminer un niveau cognitif mais aussi de voir comment l'enfant, considéré comme un tout peut user des possibilités de ce stade opératoire..."

Puis plus tard, elle fait quelques remarques concernant des processus d'enseignement.

.../...

---

\* énumération : Opération par laquelle l'élève produit une suite comprenant tous les éléments d'un ensemble une fois et une seule.

\* dénombrement : Produire une collection équipotente à une collection donnée.

"Le savoir numérique progresse grâce à un aller et retour permanent entre l'action et son expression codée, verbale ou écrite. D'où les inconvénients évidents de séances qui portent exclusivement sur la manipulation en tant que telle ou une formalisation qui ne renvoie à aucune expérience réelle".

"... L'essentiel de notre contribution porte en résumé sur les multiplicités de sens que peut revêtir chez un enfant le simple fait de dénombrer et sur les différences entre exécution d'un ordre "arbitraire" provenant de l'adulte et libre réalisation par le sujet agissant. En fait, un des problèmes clés de l'enseignement se situe sans doute à ce point précis.

L'apprentissage en tant que tel ne doit probablement pas être continuellement improvisé ; mais peut-on considérer qu'il ait été mené à son terme tant que "l'enseigné" n'est pas capable de mettre en oeuvre lui-même les connaissances transmises par l'enseignant ?"

Dans sa thèse, Habiba El Bouazzaoui analyse le livre de Claire Meljac et le fait que C. Meljac n'organise pas ses conclusions autour de réflexions d'ordre didactique. C'est-à-dire que C. Meljac considère avoir consacré "une partie importante de son travail à la recherche des conditions qui peuvent donner à l'enfant l'idée de dénombrer" mais (cf. H. El Bouazzaoui), ce travail consiste en un commentaire et une analyse clinique du comportement des enfants et non en une étude propre.

H. El Bouazzaoui prend par exemple le fait que "absence ou présence de la collection modèle<sup>\*</sup> (pour construire une collection équipotente) provoquent des effets d'ampleur et de sens inégaux", est un constat qui devrait inciter à chercher une explication et à lancer une étude didactique :

.../...

---

\* cf. expérience de Gréco utilisée dans le travail de C. Meljac

L'objet de sa thèse est donc de proposer des situations qui prennent en compte les récents développements de la didactique.

La construction des situations d'énumération et de dénombrement nécessite souvent, une mise en oeuvre (ingénierie) complexe, précise qui rend le travail du maître très fastidieux et qui mobilise celui-ci uniquement du fait de la nécessité du fonctionnement.

Une version informatisée peut modifier sensiblement la lourdeur de cette tâche et donc influencer sur des points importants mis en évidence dans la théorie des situations et que nous avons déjà décrits (gestion du contrat didactique).

#### II<sub>4</sub> - METHODE DE CONSTRUCTION DU LOGICIEL SUR L'ENUMERATION.

La théorie des situations propose de réaliser ce programme par la méthode suivante : [cf. BROUSSEAU Adélaïde 1984]

a/ Trouver une situation-problème fondamentale.

Il s'agit :

a1 - d'énoncer un problème dont la solution nécessite l'emploi par l'élève de l'énumération seule (si possible sans que d'autres connaissances interviennent).

a2 - de faire apparaître les variables (de cette situation) dont les changements de valeur provoquent des modifications qualitatives des stratégies optimales, ce qui indique une modification de la signification de la connaissance visée. De faire apparaître celles qui changent son statut cognitif :

- en tant que moyen de contrôle de l'action
- en tant que moyen de communication
- en tant que moyen de preuve
- en tant que savoir ou algorithme de référence...

a3 - de s'assurer que la situation ainsi obtenue permet d'engendrer par ce système de variables tous les problèmes culturellement connus ou l'énumération intervient.

b/ Examiner les difficultés et les échecs des élèves que permet de prévoir cette situation fondamentale quasi isolée et les confronter aux observations.

b1 - La comparaison des situations réellement utilisées dans les classes avec la situation fondamentale fait apparaître des différences dans les conditions réalisées et permet de les envisager a priori comme des causes d'échec.

b2 - D'autres échecs vont provenir de l'interprétation que l'élève fait de la situation-problème ou des modifications de signification introduites au cours de la dévolution de l'énoncé du problème ou de la négociation du contrat didactique.

b3 - D'autres difficultés peuvent apparaître, causées

.../...

par divers obstacles (épistémologiques, didactiques, etc.) ou par des ruptures de contrat ou provoquées par des particularités de l'épistémologie spontanée des professeurs.

c/ Il est alors possible de revenir à la situation fondamentale et d'étudier comment elle peut produire des situations d'apprentissage ou d'enseignement, puis comment ces situations peuvent être enchaînées en différents processus pour provoquer les acquisitions visées.

L'enchaînement repose sur différentes conditions qui peuvent être étudiées elles aussi expérimentalement. Ces conditions de dépendance entre les situations peuvent concerner chez l'élève aussi bien les reconnaissances de celles-ci et de leurs moyens de contrôle, que l'identification des savoirs en jeu.

.../...

III - L'OBJET DE L'ETUDE

### III - L'OBJET DE L'ETUDE

Nous allons étudier les apports d'un logiciel d'enseignement dans un processus didactique déjà étudié par ailleurs, sur un sujet précis.

Nous porterons plus particulièrement notre attention sur les points suivants :

① Un logiciel constitue un apport dans la construction d'une situation didactique mais il n'est pas la situation didactique.

② La connaissance d'un processus didactique qui concerne un savoir visé influe sur la méthode de construction ainsi que sur la réalisation d'un logiciel.

③ L'utilisation d'un logiciel influe sur la dévolution de la situation à l'élève.

④ L'utilisation des logiciels de cette étude, en formation des maîtres peut influencer sur leur approche de la didactique des mathématiques.

Chacun de ces points ne revêt ni la même importance ni la même spécificité.

Le premier point constitue une hypothèse de travail que nous nous sommes donnés. Nous ne prétendons pas exclure par là, des activités où l'enfant est face à la machine avec un logiciel mais nous n'avons pas choisi cette façon de faire.

Partant de là, nous examinerons les conditions qui font que de telles situations peuvent être ou ne pas être des situations d'apprentissage.

Le deuxième point ne sera pas analysé du point de vue théorique. Les deux logiciels construits pour cette étude et les 5 situations qu'ils gèrent donneront un exemple venant illustrer ce point.

.../...

Le troisième point fera l'objet d'une grande partie de cette étude.

Le quatrième point constitue une proposition d'étude qui pourrait être menée ultérieurement.

III, -

L'idée couramment admise serait qu'un enfant pourrait être mis devant une machine, avec un bon logiciel et que ce logiciel serait, à lui seul, le générateur de la situation didactique.

Nous ne nous plaçons pas dans cette optique et définissons une situation logiciel et une situation didactique.

Nous pensons qu'un logiciel constitue un apport dans la construction d'une situation didactique mais qu'il n'est pas, généralement, la situation didactique.

Le logiciel va pouvoir produire une mise en scène d'une situation fondamentale dont quelques variables seront ajustables. Mais il reste à construire des situations de classe au cours desquelles la négociation du contrat didactique continuera à devoir être opérée par le maître dans des conditions que nous pensons plus propices à la prise en charge, par l'élève de la situation.

Ainsi nous pensons que la situation fondamentale sera décontextualisée (cf. préambule).

.../...

III<sub>2</sub> -

La connaissance d'un processus didactique qui concerne un savoir visé influe sur la méthode de construction ainsi que sur la réalisation d'un logiciel.

1. Dans le préambule, nous avons déjà évoqué tous les implicites qui sont véhiculés dans un logiciel. Ainsi nous pouvons dire qu'un logiciel d'enseignement peut être conçu sans analyse didactique de la situation en jeu. Les exemples abondent.

Que nous apporte la théorie des situations ?

Nous avons dit qu'une situation est qualifiée de fondamentale si elle fait fonctionner un savoir comme solution. Plusieurs catégories de variables (structurelles, informationnelles) peuvent modifier cette situation. Une situation d'apprentissage construite sur la base d'une situation fondamentale sera donc commandée par les variables de la situation fondamentale auxquelles viendront s'ajouter d'autres variables (variables de commande\*, en particulier).

Nous pensons alors pouvoir, dans un certain nombre de

.../...

- 
- . Variable structurelle ou pertinente : variables qui commandent des comportements différents et provoquent des modifications dans la stratégie des hiérarchies.
  - . Variable didactique : Variable qui provoque un changement qualitatif des procédures de l'élève et de la stratégie du maître.
  - . Variable de commande : Variable sur laquelle le maître peut agir et qui fait changer le comportement de l'élève.
  - . Variable informationnelle : Variable qui fait varier le coût des procédures de l'élève dans une classe de situations données.

III<sub>3</sub> - L'utilisation d'un logiciel influe sur la dévolution de la situation à l'élève :

Nous faisons donc l'hypothèse qu'un logiciel d'enseignement peut modifier les conditions de la dévolution de la situation à l'élève or nous faisons l'hypothèse que les conditions de la dévolution de la situation à l'élève agissent sur la connaissance.

Quels sont les secteurs qui peuvent permettre de contribuer à valider cette hypothèse.

1. Les tâches matérielles sont modifiées dans le sens de l'allègement. La maîtresse reste plus disponible pour des débats relatifs à la situation elle-même.

2. La situation logiciel est mieux "cadrée", plus facile à répéter dans des conditions identiques qu'une manipulation organisée.

3. Le fait même qu'une partie de l'organisation et du déroulement de la situation soit confiée à la machine situe différemment le rôle du maître. Celui-ci est moins l'organisateur de la manipulation. Cette modification du rôle du maître peut donc permettre l'appropriation de la situation par l'enfant dans des conditions plus favorables.

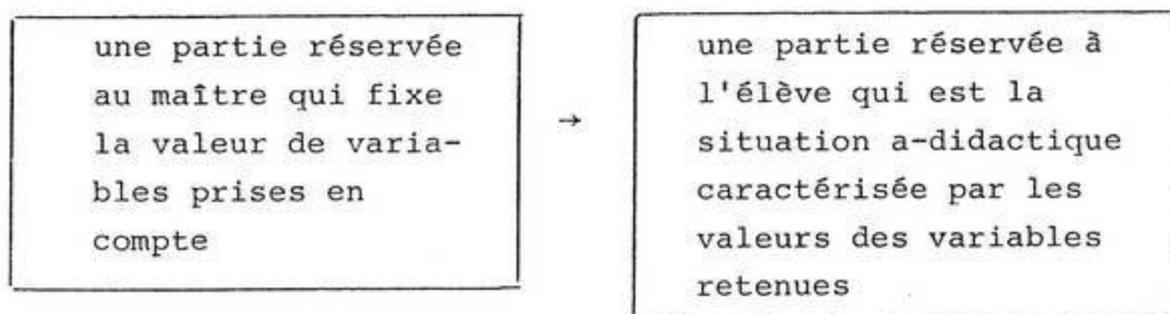
.../...

cas, repérer une situation fondamentale, agir pour en programmer la maîtrise par les élèves.

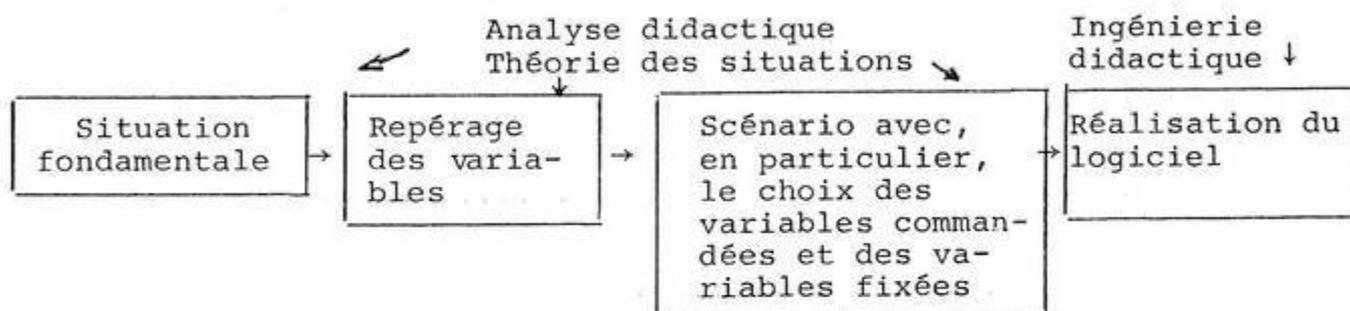
Ainsi, cette étude préalable débouche sur une conception de logiciels qui soit au service du didacticien, qui sait sur quelles variables il doit agir.

2. Un logiciel doit donc permettre autant que faire se peut, de contribuer à agir sur des variables qui ont été reconnues dans la situation fondamentale ainsi que dans le processus d'apprentissage.

La structure du logiciel doit donc permettre la manipulation suivante :



De cette sorte, l'histoire de la construction du logiciel se situe à l'aval de l'étude didactique.



.../...

### III<sub>4</sub> - Les retombées d'un tel travail en formation des maîtres.

Nous avons déjà constaté, en formation des maîtres, qu'un logiciel, lorsqu'il est présenté est souvent l'initiateur d'un débat didactique.

Mais, comme nous le disions en début de l'étude, les variables le plus souvent retenues dans les logiciels étant non pertinentes en général du point de vue didactique, les débats deviennent vite stériles.

Nous faisons l'hypothèse qu'un logiciel dans lequel un maître doit prendre des décisions (valeur à donner aux variables) va responsabiliser le maître là où il est indispensable et que, par effet de retour, le maître n'ayant plus à assurer la tâche de préparation (de matériel, etc...) pourra se consacrer à l'étude des effets des valeurs de ces variables sur les comportements des enfants en situation d'apprentissage.

Ainsi nous faisons l'hypothèse que de tels logiciels présentés aux maîtres et utilisés par ceux-ci peuvent faire évoluer l'épistémologie spontanée de ceux-ci, c'est-à-dire agir sur la manière dont un maître appréhende une situation d'enseignement.

## IV

- LES SITUATIONS DE BASE
- LES LOGICIELS

IV - REALISATION DES LOGICIELS CALAPA et VARDIDA A PARTIR DE DEUX SITUATIONS FONDAMENTALES. ELABORATION DES SITUATIONS DIDACTIQUES.

L'objectif est de permettre aux enfants de la classe maternelle grande section de faire fonctionner leurs stratégies de base dans une activité de tri, puis d'énumération, puis de dénombrement et de faire évoluer ces stratégies.

Pour cela nous avons construit deux logiciels qui permettront une version informatique des processus didactiques de base (G. BROUSSEAU, tris, énumération, dénombrements - IREM de Bordeaux). Ces logiciels permettent la mise en oeuvre de 5 situations logiciels principales :

- S<sub>1</sub> : une situation de tri
- S'<sub>1</sub> : une situation de tri différé (situation d'énumération)
- S<sub>2</sub> : une situation de dénombrement où la correspondance terme à terme directe est une stratégie efficace (la collection de référence reste présente lors de l'élaboration de la collection équipotente)
- S<sub>3</sub> : une situation de dénombrement où la correspondance terme à terme directe devient inefficace (la collection de référence disparaît lors de l'élaboration de la collection équipotente).
- S<sub>4</sub> : Une situation de dénombrement où la correspondance terme à terme directe devient inefficace : (l'utilisateur peut décider de faire disparaître la collection de référence, sans commencer l'élaboration de la collection équipotente).

V<sub>1.1</sub> - SITUATION DE TRI S<sub>1</sub>

A l'aide du crayon optique, l'enfant doit pointer un animal (lapin ou canard) et indiquer la région où il doit l'envoyer (le lapin dans le pré, le canard dans la mare) pré et mare sont deux secteurs de l'écran (voir logiciels ci-après). Si l'animal est "déposé" dans la région convenable, une musique signale la réussite, sinon, rien ne se passe.

Cette situation proposée aux enfants de grande section de maternelle a deux fonctions :

1°) Familiariser l'enfant à l'utilisation de la machine (clavier, crayon optique) dans un contexte de classe, avec une organisation de classe qui reste la même tout au long de l'expérience.

2°) Permettre à l'enfant de mettre en oeuvre des stratégies de base pour effectuer des tris.

V<sub>1.2</sub> - SITUATION DE TRI DIFFERE (ENUMERATION) (S'<sub>1</sub>)

Cette fois-ci, c'est tous les lapins que l'enfant doit "piquer" à l'aide du crayon optique, un par un une fois et une seule fois avant de les déposer tous dans la région convenable. S'il manque un ou plusieurs animaux de la catégorie ou si la région n'est pas la bonne, tout est à refaire.

Cette situation a pour but :  
 "de permettre la mise au point, par l'élève, de stratégies d'énumération. L'élève doit choisir un moyen d'aller d'un dessin à l'autre, en les rencontrant tous et chacun une seule fois. Il doit aussi tenir compte de la catégorie d'animaux qu'il est en train d'énumérer". (G. BROUSSEAU 1983).

#### IV<sub>1.3</sub> - SITUATIONS DE DENOMBREMENT (S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>, S<sub>4</sub>)

Cette fois-ci, figure sur l'écran une grande mare sur laquelle des lapins ne peuvent aller qu'en barque. Les lapins sont présents à côté de la mare. L'enfant doit "construire" des barques afin de permettre l'embarquement des lapins à raison d'un lapin et d'un seul par barque. L'activité est réussie lorsqu'il y a autant de barques que de lapins.

L'enfant embarquera les lapins à l'aide du stylo optique pour s'assurer de sa réussite ou de son erreur.

Il s'agit donc d'une situation qui exige fondamentalement la création d'une collection équipotente à la collection présentée. L'élève peut produire sa solution par des moyens quelconques.

Dans ce type de situations nous savons qu'une variable est essentielle : il s'agit de la présence ou non de la collection de référence (lapins) lors de la constitution de la collection équipotente (barques) cf. Cl. MELJAC "agir, compter, dénombrer". Le comptage n'est vraiment nécessaire que dans le cas où la situation de référence n'est plus disponible. Ainsi nous construirons 3 situations qui sont :

#### IV<sub>1.4</sub> - LA SITUATION S<sub>2</sub>

Dans cette situation, la collection de référence (les lapins) reste présente pendant que l'enfant commence à construire la collection équipotente (les barques).

Nous prévoyons que l'enfant utilise le comptage ou la correspondance terme à terme pour mener à bien cette activité.

#### IV<sub>1.5</sub> - LA SITUATION S<sub>3</sub>

Dans cette situation, la collection de référence disparaît lorsque l'enfant commence à construire la collection équipotente (barques). Cette disparition de la collection de référé-

.../...

rence va disqualifier la correspondance terme à terme directe et ainsi créer un obstacle qui devra remettre en cause ces stratégies de correspondance terme à terme au profit d'autres stratégies que nous prévoyons être des stratégies de recours à la création d'un code écrit ou bien d'un comptage sur les doigts ou d'un comptage de nombres.

#### IV<sub>1.6</sub> - LA SITUATION S<sub>4</sub>

Cette situation est, sur le plan informatique, presque identique à S<sub>3</sub>. Toutefois, lorsqu'il le souhaite, et avant d'appeler des barques, l'enfant peut faire disparaître la collection des lapins.

Cela permet de mettre en place, en classe une situation qui, elle, est très différente de celle construite en S<sub>3</sub>. En effet, l'activité peut être une activité de communication.

Remarque : Nous avons, dans un premier temps, construit le logiciel avec des barques qui apparaissaient rangées dans la partie basse de l'écran. Nous avons modifié le logiciel afin que dans la partie basse de l'écran, les barques apparaissent de façon aléatoire (comme les animaux en partie haute) afin de limiter les stratégies d'ajustement (voir remarque en fin de ce chapitre).

Les seules stratégies d'ajustement entre deux essais sont celles qui feront appel au nombre de (lapin ou barque) en trop, ce qui est d'une autre nature.

IV<sub>2</sub> - LES LOGICIELS

Les situations S1, S'1, S2, S3, S4, sont construites à partir de deux logiciels.

... CALAPA ... pour S1 et S'1 ...
... VARDIDA ... pour S2 S3 S4 ...

CALAPA et VARDIDA sont rédigés en basic sur T07. Leur utilisation nécessite l'extension mémoire du T07. Ils fonctionnent aussi bien avec cassette qu'avec disquettes sur T07 et sur T0770.

LOGICIEL	K-OCTETS	DISPONIBILITE T07 - CASSETTE	DISPONIBILITE T07 - DOS.
CALAPA	10	oui	oui
VARDIDA	9	oui	oui

.../...

C A L A P A

Présentation

Sur l'écran (figure IV<sub>c</sub>) apparaissent  $l$  lapin et  $c$  canards et  $p$  papillons. Ces animaux sont disposés de manière aléatoire selon une grille (voir remarque ci-après) afin d'éviter l'alignement.  $l$ ,  $c$  et  $p$ , sont fixés ou limités dans la partie préalable du logiciel, à la charge du maître (figure IV b).

$$0 \leq l \leq 15$$

$$0 \leq c \leq 15$$

$$0 \leq p \leq 40 - (l+c)$$

40 animaux maximum.

Le bas de l'écran est partagé en la mare (bleue) et le pré (vert).

A l'aide du crayon optique, l'enfant "pique" soit un lapin, soit un canard et met l'animal dans le pré ou la mare, étant entendu que les canards vont sur la mare et les lapins vont dans le pré.

L'activité est terminée lorsque tous les canards sont dans la mare et tous les lapins sont dans le pré. Les papillons n'ont qu'un rôle de "figuration".

Dans ce cas l'image reste (figure IV c 4), et c'est l'enfant (après sa réussite) qui décidera lorsqu'il l'aura souhaité de faire disparaître cette image.

.../...

V A R I A B L E S      R E T E N U E S . . . .

Souhaitez-vous une situation de:

    tris simples: (o/n) . . . . . S1

    tris différés (énumération): (o/n) . . . S'1

POUR PREPARER LE JEU, TAPEZ UNE TOUCHE

NOMBRE DE LAPINS MINIMUM ? 12

NOMBRE DE LAPINS MAXIMUM ? 14

NOMBRE DE CANARDS MINIMUM ? 8

NOMBRE DE CANARDS MAXIMUM ? 6

Variables de commande  
fixées par le maître.

FIGURE IV b

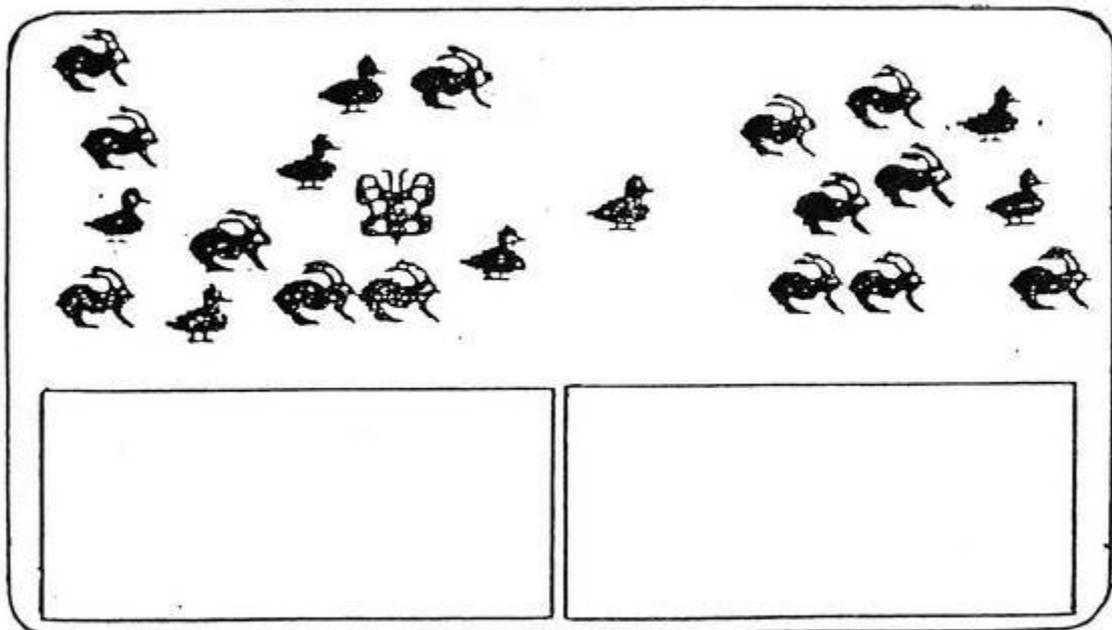


FIGURE IV c : Page écran sur laquelle l'enfant travaille.

S1 : TRIS SIMPLES.

Sur l'écran , apparaissent, de la façon décrite ci-avant, les animaux , :

A l'aide du crayon optique, l'enfant doit "piquer" un animal et le placer dans la mare , s'il s'agit d'un canard, dans le près , s'il s'agit d'un lapin. L'animal "piqué" disparaît lorsque l'enfant pointe le stylo optique sur mare ou près. Il réapparaît, si le lieu est bien choisi, dans ce lieu. Si le lieu ne convient pas, l'animal apparaît quelques instants sur le lieu désigné, puis retourne à sa place d'origine.

Variables de commande:

Le nombre minimum et maximum de canards.

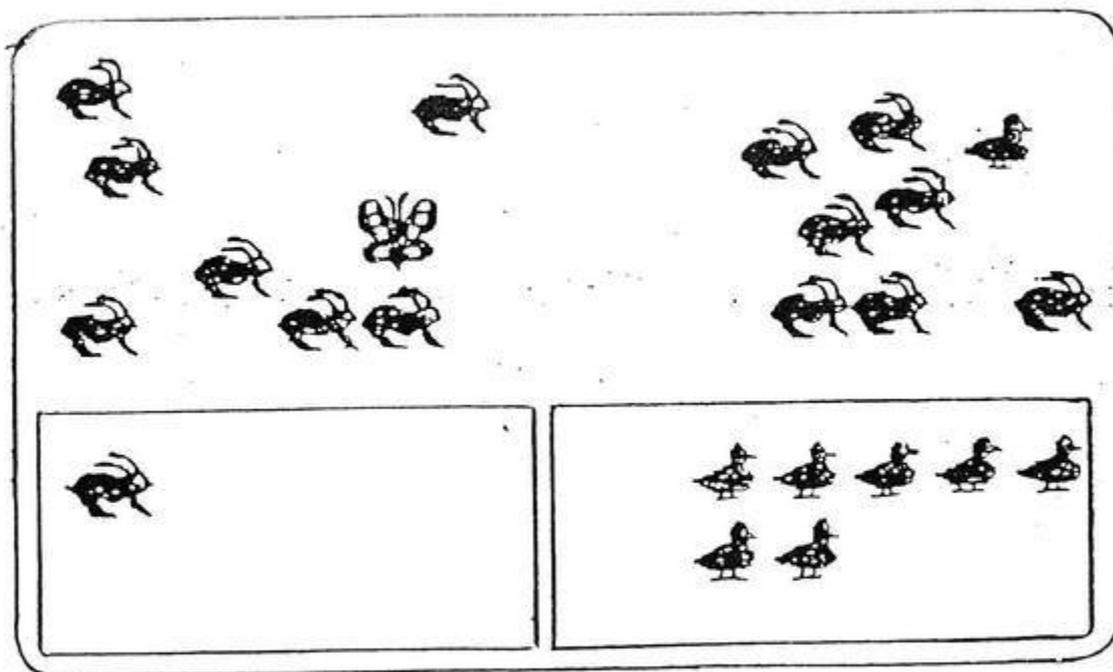
Le nombre minimum et maximum de lapins.

La présence, ou non , de papillons.

Variables fixées: La taille des animaux.

La position initiale des animaux. (Position aléatoire, sur une grille prédéterminée.)

---



Action en cours , avec le logiciel "CALAPA".  
(En situation S1 ) ( $V_1 = 2$ )

FIGURE IV d

S'1 : TRIS DIFFERES (ENUMERATION.)

Sur l'écran , apparaissent , de la façon décrite ci-avant, les animaux.

A l'aide du crayon optique , l'enfant doit "piquer" tous les animaux d'une même catégorie , un par un , et les placer en une seule fois , dans le près ou dans la mare.

Si, au cours de la phase d'énumération , l'enfant "re-pique" un animal déjà "piqué" ou un animal d'une autre catégorie , un bip sonore signale l'erreur et toute l'énumération de la collection est à refaire.

Après avoir énuméré la collection des lapins , l'enfant peut énumérer la collection des canards .(l'inverse est bien sûr possible.)

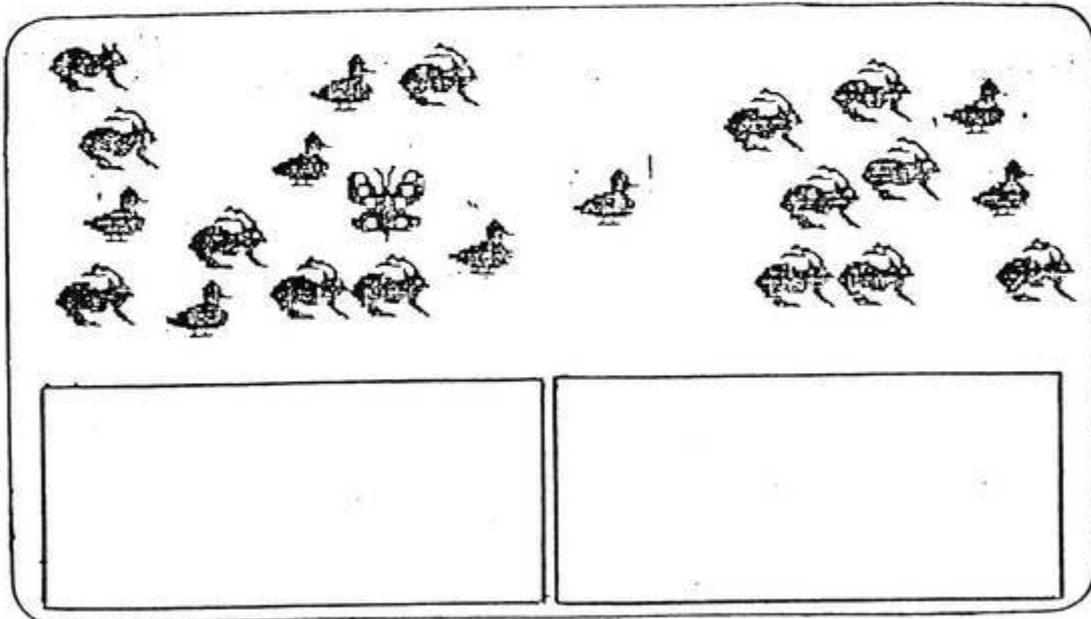
Les papillons ne peuvent être pris en compte dans cette énumération.

variables de commande:

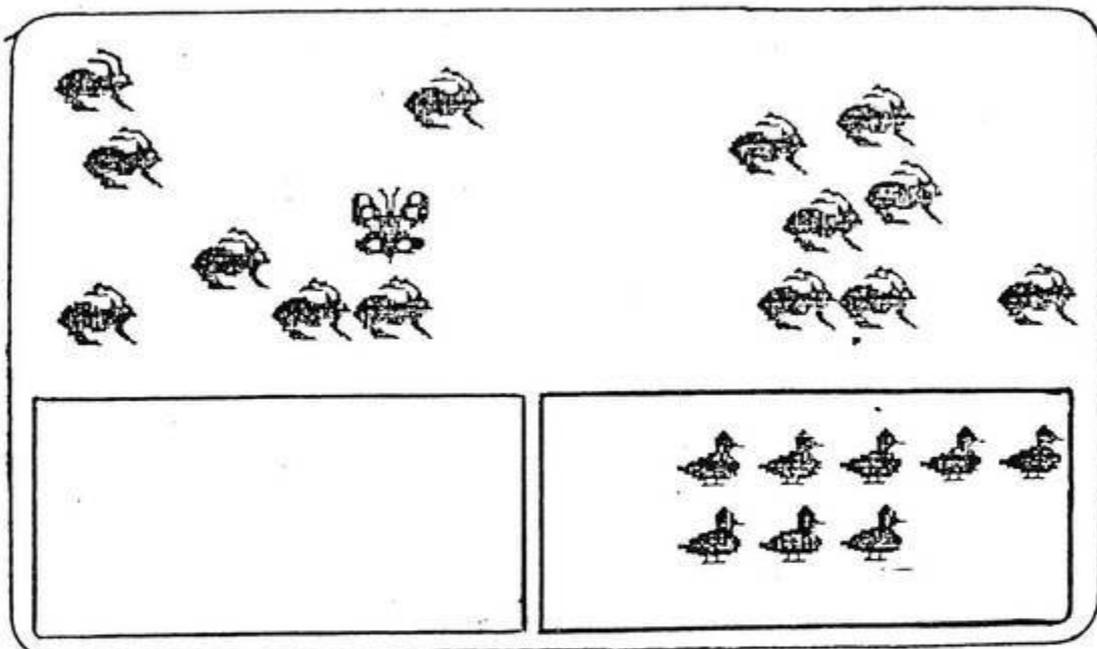
. Les mêmes que celles de S1.

---

CALAPA: En situation d'énumération : (vl=1)



Page écran sur laquelle l'enfant travaille. Figure IVe



CALAPA Pour S'1: L'enfant doit piquer tous les canards un par un. Ensuite seulement, il placera les canards dans la mare. Idem pour les lapins.

figure IVf

## VARDIDA

## Présentation:

La partie haute de l'écran est gérée de la même manière que dans CALAPA . La partie basse est en une seule partie : la rivière. Figure IV  $\alpha$

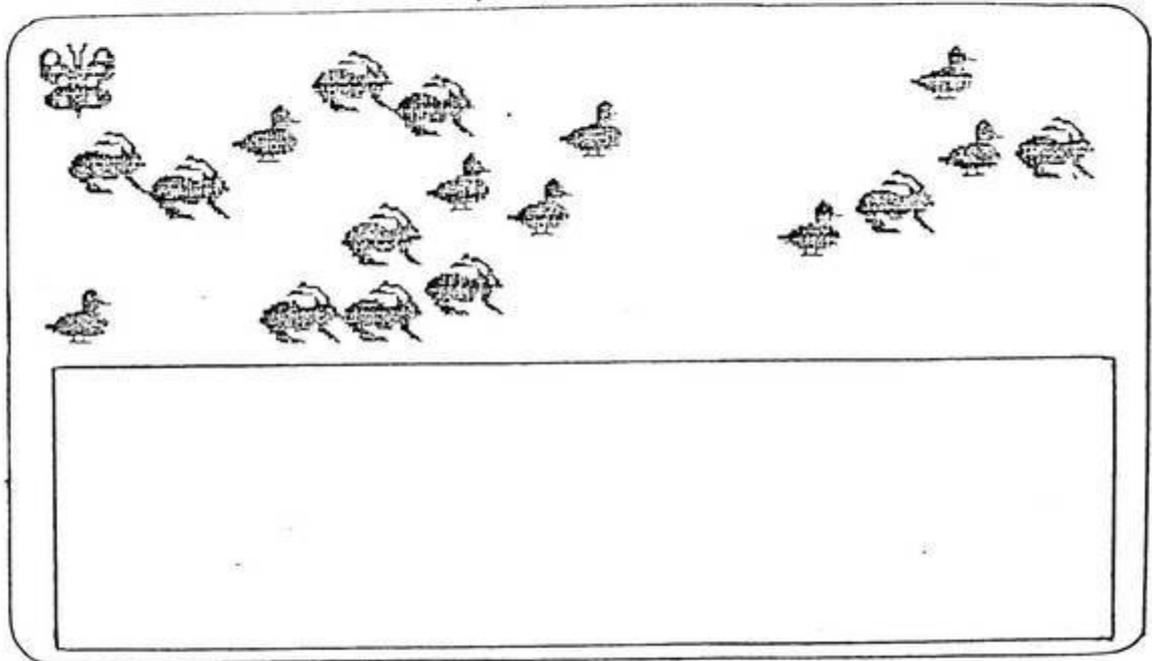


Figure IVg Page écran sur laquelle travaille l'enfant.

L'enfant, en appuyant sur la barre d'espacement doit mettre le nombre exact de barques pour que chaque lapin présent en haut de l'écran puisse avoir sa barque . Lorsqu'il estime avoir appelé le nombre de barques convenables, les lapins peuvent être embarqués (selon des modalités précisées ci-après) afin d'avoir la preuve de la réussite ou non.

Variables de commande:

V1: Nombre de lapins qui apparaissent sur l'écran. Cette variable peut être soit fixée, soit encadrée entre 2 valeurs. (Inférieure à 15)

V2: Nombre de canards qui peuvent s'ajouter (pêle-mêle) à la collection des lapins. Leur nombre se fixe comme celui des lapins. Les papillons peuvent être présents ou non.

### VARIABLES RETENUES

V1: NB DE LAPINS MINI ? 4                    MAX: ? 15  
 V2: NB DE CANARDS MINI ? 3                MAXI ? 3  
 PAPILLONS PRESENTS OU NON: (1 OU 2) ? 2  
 V3: NOMBRE D'ESSAIS POSSIBLES ? 25  
 V4: VOUS VOULEZ LA PRESENCE DES LAPINS  
 LORS DE LA CONSTRUCTION DE LA  
 COLLECTION DES BARQUES, TAPEZ 1  
 SINON, TAPEZ 2  
 ? 1  
 V5: LAPINS EMBARQUES OU NON: (1, 2) ? 1  
 V6: VOUS VOULEZ LA CORRECTION MACHINE  
 TAPEZ 1  
 SINON TAPEZ 2  
 ? 2  
 V7: VALIDATION MACHINE (1) OU NON (2) ? 2

V3: Nombre d'essais possibles. A chaque **essai**, les valeurs des autres variables sont conservées.

V5: Les lapins peuvent, ou non, s'embarquer immédiatement après l'appel d'une barque.

V4: La collection peut être présente, ou non, lors de la création de la collection des barques.

V6: Le dispositif peut, ou non, mettre l'accent sur les erreurs commises, en effectuant des coloriages.

V7: L'embarquement des lapins peut se faire manuellement ou automatiquement.

Variables de commande sur lesquelles le maître va agir, dans le logiciel VARDIDA, afin de construire S2, S3, S4.

LES SITUATIONS LOGICIEL: S2,S3,S4.

S2: DENOMBREMENT UN A UN.

L'utilisation du logiciel se fait comme indiquée précédemment. Lorsque l'enfant estime avoir appelé le nombre convenable de barques, il utilisera le stylo optique afin "d'embarquer , un à un , les lapins dans les barques . La variable V7 peut permettre un embarquement automatique des lapins , dès que l'utilisateur en fait la demande. (Pour cela , il appuie le stylo optique sur l'écran, à condition que V7 ait la valeur 1). Nous avons choisi l'embarquement manuel afin de garantir un maximum de signification à la phase de validation.

La variable V6 permet de colorier les lapins "oubliés" ou les barques appelées en trop. Ces signes visuels pointent les erreurs des enfants. Là encore, nous avons donné la valeur 2 à V6 afin de pouvoir s'assurer que les enfants ont bien pris conscience des erreurs commises.

Un tableau récapitulatif , ci-après donne les valeurs des variables de commande pour la situation S2.

---

S3 : DENOMBREMENT EN L'ABSENCE DE LA COLLECTION.

L'utilisation du logiciel se fait comme indiquée précédemment.

Cette fois ci, lorsque l'enfant appelle la première barque, la collection des lapins disparaît. (Ceci est rendu possible par la variable V4 à qui on donne, cette fois-ci, la valeur 2.)

L'enfant appelle les barques. Lorsqu'il estime avoir appelé le nombre de barque convenable, il appuie sur l'écran à l'aide du stylo optique afin de rappeler les lapins. Il conduit ensuite sa phase de validation de la même manière que dans S2.

La variable V6 est utilisée de la même manière que celle décrite en S2.

Un tableau récapitulatif, ci-après, donne les valeurs des variables de commande pour la situation S3.

---

S4: DENOMBREMENT EN L'ABSENCE DE LA COLLECTION: (CETTE FOIS-CI, C'EST L'UTILISATEUR QUI DÉCIDE DE MASQUER LA COLLECTION DE REFERENCE.)

L'utilisation du logiciel se fait comme indiquée précédemment.

Cette fois ci , lorsque l'enfant estime avoir suffisamment de données pour mémoriser la collection de référence, il décide, en appuyant sur l'écran avec le stylo optique, de faire disparaître la collection de référence.

Ainsi , il devient possible de confier la machine et un message écrit (ou oral) à un autre enfant, afin qu'il appelle le nombre de barques convenable.

L'enfant (émetteur et/ou récepteur) conduit la phase de validation de la même manière que dans S2 et S3.

Pour S4 , nous avons donné la valeur 1 à la variable V7. En effet , à ce moment de l'activité, nous sommes sûrs que les enfants comprennent bien la phase de validation. La manipulation du stylo devient fastidieuse. Aussi , nous laissons ce travail à la machine.

---

Tableau fixant les valeurs des variables  
pour les situations :

	Encadrement du nombre de lapins	Encadrement du nombre de canards	Présence ou non des papillons
TRIS	S <sub>1</sub> 8 11	8 11	non présence

	"	"	"
ENUMERATION	S <sub>1</sub> 8 11	8 11	non présence

DENOMBREMENT

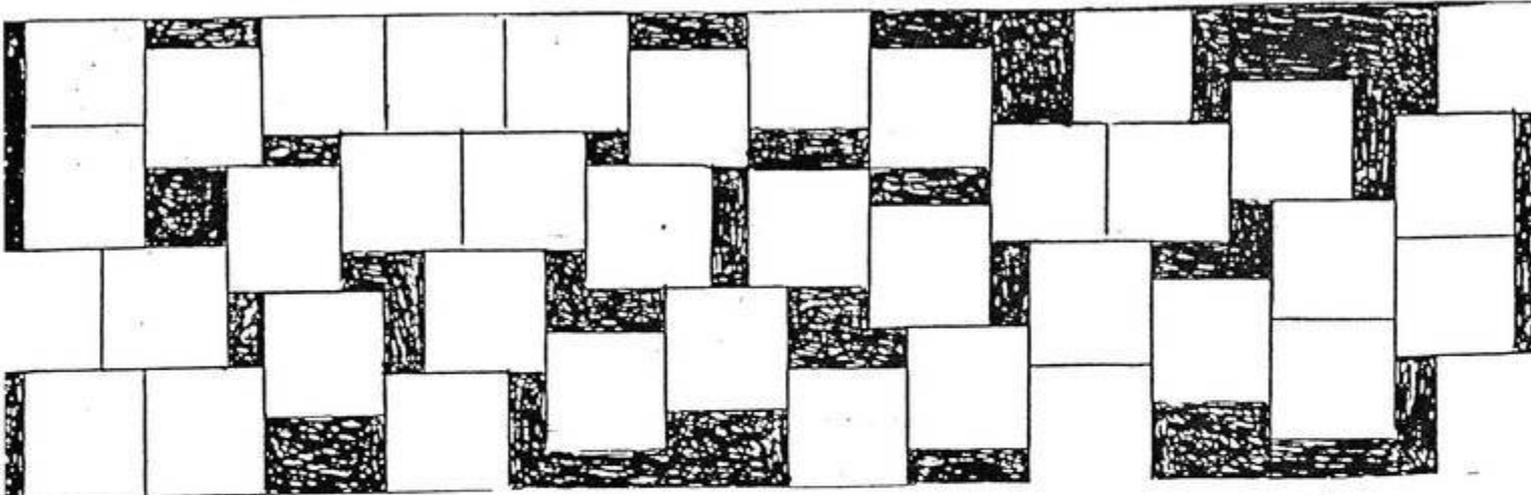
	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>7</sub>
S <sub>2</sub>	9 13	8 10	2	1	2	2	2
S <sub>3</sub>	9 13	8 10	2	2	2	2	2
S <sub>4</sub>	9 11	8 10	2	2	2	2	1

Remarque : Nous avons évité d'utiliser trop de bruits informationnels type bip, musiques, et autres signes tant pour signaler l'erreur que la réussite. Nous avons constaté aussi que beaucoup de logiciels traitent l'erreur de manière plus attrayante visuellement que la réussite, ce qui n'est pas sans nous interroger sur l'influence sur la réussite à telle ou telle activité.

Toutefois, nous avons gardé un bip qui signale que l'animal a bien été "piqué" par le stylo et une musique pour signaler la réussite afin d'attester au groupe classe.

Les papillons ont été mis afin de créer 3 sous-ensembles (Dans l'expérimentation nous ne les avons pas fait apparaître :  $p = 0$ ).

(Voir , ci-après , les valeurs choisies pour les variables de commande.)



Trame sur laquelle les animaux viennent se placer. Leur position est distribuée de façon aléatoire.

Il ne fallait pas que, lors d'essais successifs, l'enfant puisse utiliser une répartition régulière des animaux.

V<sub>1</sub> - ORGANISATION DE CLASSE QUE NOUS AVONS CHOISIE.

Le problème était le suivant : faire travailler les enfants à l'aide d'un logiciel sur une machine.

Nous avons écarté le travail constamment collectif, pour des raisons d'organisation et de maîtrise de la situation.

Nous avons, un temps opté pour le passage d'enfants par groupes de 2 ou 3, en dehors de la classe. Or le projet étant d'analyser, entre autres, l'influence d'un logiciel sur la dévolution à l'étude d'un problème, nous devions nous placer dans une situation de classe.

Nous avons finalement opté pour l'atelier afin que 4 ou 6 enfants soient présents devant la machine, que 1 ou 2 (selon les séquences) soient sur la machine et que le reste de la classe soit tout de même concerné par l'activité de cet atelier. Pour maîtriser cet aspect collectif, il y a eu trois points :

- lors de la consigne, au début de chaque séance, la maîtresse réunit tous les enfants avant de les répartir en ateliers. L'atelier machine est discuté, bilan est fait, au même titre que les autres ateliers.

- lors de la réussite d'un enfant dans l'une des situations, la musique signale au reste de la classe et à la maîtresse une réussite, ce qui ne manque pas de susciter des commentaires.

- Après avoir réussi, l'enfant vient placer une étoile devant son nom afin que lors de la consigne suivante soit fait un bilan de l'atelier machine de la veille.

La neutralité de la maîtresse est importante. Dans les premières situations, nous pensons que les enfants s'adressent fréquemment à la maîtresse. Si celle-ci ne garde pas une attitude neutre, la dévolution du problème à l'élève pourrait ne pas se faire pour des raisons qui ne mettraient pas en cause la situation mais parce que la maîtresse s'investirait là où cela

.../...

n'a aucune raison d'être. Cela ne signifie pas qu'elle se désintéresse de l'évolution des stratégies. A chaque début de séance, la maîtresse réunira tous les enfants afin de faire le point sur les travaux en ateliers ainsi que le travail avec la machine.

V<sub>2</sub> - COMPTE RENDU D'OBSERVATION

Terminologie adoptée dans la suite de l'étude.

S <sub>1</sub>	Situation de tri simple	une séance
S' <sub>1</sub>	Situation d'énumération	une séance
S <sub>2</sub>	Situation de dénombrement en présence de la collection de référence	six séances
S <sub>3</sub>	Situation de dénombrement en l'absence de la collection de référence Situation individuelle	une séance
S <sub>4</sub>	Situation de dénombrement. Situation de communication. L'émetteur doit renseigner le récepteur qui lui, ne disposera pas de la collection de référence	une séance
S <sub>4</sub>	2 <sup>e</sup> et 3 <sup>e</sup> situation de dénombrement. Situation de communication. L'émetteur doit produire un message écrit pour renseigner le récepteur qui lui, ne disposera pas de la collection de référence.	deux séances

S<sub>1</sub> S'<sub>1</sub> S<sub>2</sub> S<sub>3</sub> étaient construites avant l'expérimentation. S<sub>4</sub> le et S<sub>4</sub> 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> ont été construites en cours d'expérimentation. Les raisons et le processus de leur construction sont explicitées dans la partie résultats-analyses de cette étude.

V<sub>2.1</sub> - 1ère séance : SITUATION S<sub>1</sub> Jeudi 30 mai (tris simples)

a) La situation didactique :

La situation est organisée selon le schéma décrit en V<sub>1</sub>. Ainsi, la maîtresse exposera la problème que pose le logiciel à l'ensemble de la classe puis, dans une deuxième phase, elle appellera les enfants par groupes de 4. Un enfant travaille sur la machine pendant que les 3 autres (qui passeront ensuite à la machine) observent. Les réussites sont écrites sur une liste affichée au mur.

- logiciel utilisé : CALAPA, version tris simples
- variable fixées : nombre de canards fixé entre 4 et 7  
: nombre de lapins fixé entre 5 et 9  
: pas de papillon.

donc 

$U_1 = 2$	$U_2 = (4, 7)$	$U_3 = (5, 9)$	$U_4 = 2$
-----------	----------------	----------------	-----------

 (\*)

b) Déroulement de la 1ère phase :

Les enfants sont réunis autour de la machine. La page écran n° 1 du logiciel CALAPA est sur l'écran (lapins-canards-prés-mare).

Les enfants trouvent eux-mêmes la consigne de l'activité : (ils avaient vu 15 jours auparavant, les enfants de moyenne section travailler sur ce logiciel ; ils savaient parfaitement ce qu'il convenait de faire).

c) Déroulement de la 2ème phase :

Chaque enfant passe à la machine. Pour plus de clarté, nous exposons sous forme d'un tableau la manière dont chaque enfant a effectué son tri.

.../...

---

(\*) cf. IV : les logiciels.

BAR	C	L	L	C	C	L	C	L	L	L					
BES	L	C	L	C	L	C	L	C	L	L	C	L	C	L	L
BEV															
BEE															
BEJ	C	C	L	L	C	L	C	L	L	L	L	L			
BOF	C	C	C	L	L	L	L	L	L	L	L				
CMR	L	L	C	C	C	C	L	L	L	L	L				
COG	L	L	L	L	L	L	L	L	C	C	C	C	C	C	C
COL	L	L	L	L	L	L	L	C	C	C	C				
DEJ	L	C	C	C	C	C	L	L	L	L	L	L	L		
ESC	C	C	L	C	C	L	L	L	L	L	L				
FOL	C	L	C	L	C	C	L	C	L	L	L	L			
GAO	L	C	L	C	C	C	C	L	C	L	L	L	C	L	L
GAL	L	C	L	L	L	L	C	C	C	C	C	C			
GOT															
GRG	L	C	L	C	L	C	L	C	L	C	L	L			
KOM	C	L	C	L	C	C	L	L	L	C	L	C	L	C	
LAJ															
LOG	L	C	L	C	L	L	L	C	L	C	L				
MAV	L	C	L	C	L	C	L	C	L	L	L	L			
OGE	L	C	L	C	L	C	L	C	L	L	L	L	L		
PAK	C	L	C	L	C	L	C	L	C	L	C	L	C	L	
PAB	C	C	L	L	C	L	C	L	C	L	C	L	L	L	
PEY	C	L	L	L	C	C	L	L	L	L	L				
RIV	L	L	C	L	L	C	L	C	C	L	L	L	L	C	C
SCK															
SOC															
VIN	C	L	C	L	C	C	L	C	L	L	C	L	L		
ZAL															

C signifie que l'enfant pique un canard et le place dans la mare  
L signifie que l'enfant pique un lapin et le place dans le pré.

d) Bilan. Tous les enfants réussissent.

Remarque : Nous reprenons ce tableau en  $V_4$  pour l'analyse de cette séance.

.../...

v. 2. 2ème SEANCE. SITUATION S'1. Vendredi 31 mai (ENUMERATION)

a) La situation didactique

identique à la 1ère séance.

sauf - logiciel utilisé CALAPA version énumération

- variables fixées nombre de canards fixés entre 4 et 9
- nombre de lapins fixés entre 4 et 9
- pas de papillons.

donc 

$U_1 = 1$	$U_2 = (4, 9)$	$U_3 = (4, 9)$	$U_4 = 2$
-----------	----------------	----------------	-----------

b) Déroulement de la 1ère phase

La maîtresse rappelle la consigne : "les canards doivent aller sur la mare, les lapins doivent aller dans le pré, mais, cette fois, ils veulent y aller ensemble"

La maîtresse effectue, devant les enfants, une manipulation avec 3 canards et 4 lapins.

Peu de commentaires d'enfants sinon :

"c'est bien, ce jeu"

"ce n'est pas facile de mettre le stylo dans le ventre !"

e) Déroulement de la 2ème phase

Chaque enfant passe à la machine : là encore, plus de clarté, nous exposons sous forme d'un tableau la manière dont chaque enfant a effectué l'énumération.

.../...

BAR	4 C 6 L au 2ème essai
BES	5 L 8 C
BEE	exploration droite gauche
BEJ	5 C 7 L
BEV	6 C 8 L réussite en 30 secondes
BOF	9 L 5 C
CHR	exploration droite gauche
COG	exploration droite gauche
COI	exploration droite gauche
DEJ	confond tris simple et différé, pique 2 fois le même
ESC	réussite après adaptation fastidieuse
FOL	réussite mais gestuelle très approximative
GAO	exploration droite gauche
GAL	8 L 6 C
GOT	
GRG	échec maladresse et exploration au hasard
HOA	explore au hasard, échoue, nouvel essai : réussite
KOM	gestuelle approximative réussite 2ème essai
LAJ	3 C 5 L au 3ème essai
LOG	explore du centre vers périphérie
MAV	réussi pour une collection
OGE	exploration droite gauche 30 secondes
PAK	exploration droite gauche
PAB	7 C 9 L
PEY	réussite
RIV	9 L 4 C explore de gauche à droite : 45 secondes
SCK	5 C 8 L au 3ème essai
SOC	réussite
VIN	
ZAL	8 C 4 L au 4ème essai.

- Tous les enfants ont réussi. Quelques-uns ne réussissent qu'au 2ème essai.

- Dans ce tableau figurent quelques remarques sur l'exploration de la collection. Une analyse plus détaillée est faite en V<sub>4</sub>.

.../...

$V_{2.3} - S_2$  1ère SEANCE - Mardi 5 juin.

a) La situation

. 1ère phase : toute la classe fera le bilan de la séance précédente et la maîtresse précisera la nouvelle activité.

. 2ème phase : les enfants passent individuellement à la machine.

- Chaque enfant a droit à un seul essai.

- 3 autres enfants regardent celui qui travaille (la maîtresse appelle, à l'atelier, les enfants par groupe de 4)

- Le logiciel utilisé est VARDIDA

Rappel : valeur des variables retenues par  $S_2$

$V_1 = (9,13)$	$V_2 = (8,10)$	$V_4 = 1$	$V_5 = 2$	$V_6 = 2$	$V_7 = 2$
----------------	----------------	-----------	-----------	-----------	-----------

(étude détaillée, voir IV)

b) Déroulement de la 1ère phase

- L'écran affiche la 1ère page écran du logiciel (lapin en partie haute de l'écran, mare en partie basse)

- Les enfants sont tous réunis autour de la machine. Pendant cette réunion, les enfants viennent de régler d'autres problèmes qui concernaient l'organisation des ateliers.

M. : maintenant on va s'occuper de cette machine.

Cette fois-ci, pour que les lapins aillent se promener sur la mare, il faut leur donner des barques...

(M montre qu'il faut appuyer sur la barre espacement pour faire apparaître des barques)

LOG : Il faudra mettre le lapin sur le bateau

M. : et pour mettre le lapin sur le bateau, on se sert du crayon

GAO : il faut finir la partie

.../...

M. : c'est votre problème. Je vous montre comment ça marche  
 e vous, vous jouez. Alors moi, je tire les cartes (pour les  
 noms de ceux qui vont jouer NDR) et vous jouez

GAG : c'est nous qu'on met les barques ?

M. : Ah oui, c'est vous qui jouez

LOG : on peut le mettre où on veut le lapin sur le bateau

M. : Ah j'oubliais, on ne prend le crayon que lorsque l'on a  
 fini d'appeler les barques

GAL : On nous dit pour arrêter les barques ?

M. : Ah non, c'est vous qui décidez et aujourd'hui, on marque  
 les réussites sur le panneau. Si on gagne, on marque une étoile ;  
 alors quand est-ce que vous marquerez ?

X : Quand on aura mis tous les lapins dans les barques

GOO : et si il n'y en a pas assez ?

GAO : moi je mettrai une barque un lapin

M. : ah, le jeu ce n'est pas ça : il faut appeler toutes les  
 barques d'abord et que tous les lapins aient une barque

GAL : c'est bête ça.

c) Déroulement de la 2ème phase

Nom de l'élève	nombre de lapins sur l'écran	Observations	analyse ultérieure
OGE	10	s'arrête à 8 barques puis en rajoute 1 MAV : ça y est OGE il y en a assez OGE appelle la maîtresse M : "Alors, elle va nous dire si elle se marque une étoile ou pas : c'est gagné ou c'est perdu ?" MAV : "c'est perdu puisqu'il y a 1 lapin qui ne peut pas se promener"	
PAK	10	Appelle 13 b. PEY : il y a beaucoup de barques PAK : j'ai perdu PEY : puisqu'il en reste 3	a eu 2 essais
	10	Appelle 11 b PAK J'ai perdu	
MAV	10	Appelle 12 b GAL : elle va perdre, je crois PEY : il y en a une de trop, au moins MAV : perdu	

.../...

GAL	10 1	Appelle 16 b GAL : "perdu"	
PEY	10 1	"je compte" en appelle 11 : "je vois que ça y est" "1 de trop"	
FOL	10 1	appelle 13 b "je crois que ça va" M. voyons FOL : "perdu"	
SOC	10	Appelle 9 b. 2 apparaissent en plus (à cause du doigt sur le clavier) "1 barque de trop"	
GOO	10	Appelle 12 barques au 9ème lapin : "alors là, je suis sûre que je vais perdre" " j'ai perdu"	
COG	10	Appelle 9 barques "Perdu"	
RIV	10	Appelle 10 barques en comptant les bip BES "tu vas gagner"	
BES	8	Appelle 9 barques M : "alors ça n'a pas marché tout à fait ?" "c'était presque ça : la prochaine fois"	
BAR	8	Appelle 11 barques au 6ème lapin s'arrête, semble savoir qu'elle a perdu	
CHR	8	Appelle 10 barques	
ZAL	8	appelle 10 barques. Semble faire une correspondance optique jusqu'à 6 puis tape ensuite sans regarder LOG "il y a trop de bateaux" (dit lors de l'embarquement du 7ème lapin)	
LOG	8	"il y a 8 bateaux, je les ai comptés" Appelle 9 barques !	problème de manipulation
GRG	8	Appelle 8 barques Semble compter les bip et regarder l'écran	réussite
VIN	8	Appelle 11 barques	
KOM	8	appelle 8 barques	réussite
BOF	9	appelle 9 barques (correspondance optique) BEE "je crois que ça va marcher"	
BEV	11	Appelle 7 barques	
LAJ	10	Appelle 9 barques (correspondance optique)	
SCK	10	Appelle 12 barques. Appuie sur la barre en permanence et veut beaucoup de barques	

HOA	10	Appelle 10 barques. Attend beaucoup entre les appels de barque.	réussite
BEE	11	Appelle 10 barques	
GRO	11	Appelle 8 barques "j'ai perdu : il en manquait 3"	
DEJ	11	il les compte en pointant avec le doigt avant d'appeler 11 barques	réussite
ESC	11	11 barques compte	réussite
COI	8	8 barques : attend que la maîtresse lui dise quelque chose. Devant le silence, appelle une barque de plus	
BEJ	8	8 barques. A compté	
PAB	9	Appelle 14 barques	

$V_{2.4}$  - 1<sup>ère</sup> séance  $S_2$  - 2<sup>ème</sup> - JEUDI 7 JUIN

a) La situation :

1<sup>ère</sup> phase : toute la classe fera le bilan de la séance précédente et la maîtresse précisera l'activité en insistant sur le fait que, cette fois, chaque enfant a droit à deux essais.

2<sup>ème</sup> phase : les enfants passent individuellement à la machine

- chaque enfant a droit à deux essais
- 3 autres enfants regardent celui qui travaille (la maîtresse appelle, à l'atelier, les enfants par groupe de 4)
- le logiciel utilisé est VARDIDA, avec les mêmes valeurs des variables retenues identiques à  $S_2$  1<sup>ère</sup> séance : c'est-à-dire :

$V_1 = (9,13)$	$V_2 = (8,10)$	$V_4 = 1$	$V_5 = 2$	$V_6 = 2$
----------------	----------------	-----------	-----------	-----------

b) Déroulement de la 1<sup>ère</sup> phase :

Nombreux commentaires sur "c'est difficile" "c'est facile" puis réactions à l'annonce de la possibilité de jouer deux fois.

c) Déroulement de la 2<sup>ème</sup> phase :

Tableau page suivante

.../...

Nom de l'élève	nombre de lapins sur l'écran	Observations	Résultat * réussite
CHR	10 1	10 l appelle 10 b. les appelle très lentement, a dû les compter avant d'appeler les barques "J'ai compté - 10 après j'ai compté 10 b. et puis j'ai gagné"	*
GRG	10 1	10 l appelle 10 b. a compté le nombre de CHR, compte 10 b.	*
VIN	11 1	a) 11 l appelle 14 b. appelle les b au hasard, en rafale. b) 11 l appelle 15 b. ne compte pas. ne regarde même pas ce qu'elle fait.	
KOM	11 1	11 l. appelle 10 b. semble compter les bip 11 l appelle 11 b. compte les bip	*
OGE	9 1	9 1 appelle 10 b. compte les 1. 9 1 appelle 8 b. hésite à continuer, puis renonce Au 2ème embarquement, s'arrête, compte vraisemblablement les barques.	
PAB	9 1	9 1. appelle 10 b. Compte les lapins, se trompe, en compte 10 9 1 appelle 9 b. compte 1 et b. quand les b arrivent en rafale, s'arrête, et recompte	*
MAV	8 1	8 1 appelle 8 b. compte les deux	*
LOG	11 1	11 l appelle 8 b. fait une correspondance, au 6° embarquement, s'aperçoit de son erreur 9 1 appelle 10 b. bien que PAK lui ait dit "9 1" au 5è embarquement s'arrête, doit compter ce qu'il reste...	
BOF	9 1	9 l. 9 b. (cf nombre précédent, tient compte des b. arrivant en rafale)	*
HOA	9 1	9 1 appelle 8 b. quête l'approbation du m. et devant sa neutralité, s'arrête 9 1 appelle 9 b. fait une correspondance 4 l - 4 b et 5 l - 5 b	*
GAL	10 1	10 l appelle les b. en rafale, s'arrête alors qu'il y en a 9 et en ajoute 1 mais cela semble tenir du hasard	*
DEJ	8 1	8 l. il les compte, mais 8, 10, 12. appelle 9 b. en faisant une cor optique	*

Nom de l'élève	nombre de lapins sur l'écran	Observations	Résultat * réussite
SOC	9 1	8 l. il les compte, appelle 8 b. en faisant une cor visuelle "la lère fois, j'avais mal compté" 9 l appelle 8 b. compte mais fait une erreur, l'admet mal, recompte... 9 l. appelle 9 b.	*
PEY	11 1	11 l. appelle 10 b. il compte et BES en même temps à haute voix. Comme BES dit "10" avec un ton qui clôture, il s'arrête 11 l. appelle 10 b. compte en même temps qu'il appelle.	*
GOT	11 1	11 l. appelle 11 b. compte avant et ensuite compte les bip	*
ESC	8 1	8 l. appelle 11 b. compte les l. comme les b. arrivent en rafale, s'arrête, les compte, puis continue à les appeler 8 l. appelle 9 b. compte les l. compte les b. jusqu'à 5, puis recompte à chaque appel ce qui le perturbe.	*
COG	8 1.	8 l. appelle 7 b. compte les l en les pointant avec le doigt comme OGE le lui montre. OGE lui dira "il y en a 8", se trompe en comptant les b. car fait une cor optique	*
COI	8 1.	8 l. appelle 8 b. compte l et b. 8 l. appelle 8 b. compte l et les bip pour les b.	*
BEJ	8 1	8 l. appelle 6 b. compte l puis compte les b, et pourtant échoue.	*
BEV	9 1	8 l appelle 8 b. compte les bip cette fois 9 l b compte appelle 11 b qui arrivent en rafale 9 l " " 8 b.	*
RIV	10 1	les compte appelle 10 b, les compte	*
LAJ	11 1	ne les compte pas appelle 11 b. en faisant une cor optique avec le clavier, puis les ajoute	*
PAB	11 1	11 l. ne les compte pas. même stratégie que précédemment. appelle 13 b. ne les compte pas, appelle les b au début en faisant une cor optique avec les lapins, puis à partir de la 8è barque, les appelle au hasard. 13 b.	* .... / ....

Nom de l'élève	nombre de lapins sur l'écran	Observations	Résultat * Réussite
BES	11 1	11 l appelle 11 b. en utilisant la même stratégie, très distraite pour l'embarquement les compte appelle 10 b en les comptant aussi les compte, appelle 11 b en les comptant puis vérifie en les comptant aussi, se trompe en vérifiant, en ajoute une... très déconfit	*
SCK	11 1	ne les compte pas appelle les b. (en faisant une cor optique) vérifie le nombre avant l'embarquement en les comptant	*
BEE	8 1	les compte, appelle 8 b, les compte	*
FOL	8 1	ne les compte pas. appelle 9 b. en faisant une cor optique.	*
GAO	10 1	appelle 8 b. même stratégie que précédemment ne les compte pas, appelle les 10 b en faisant une cor optique.	*

V<sub>2.5</sub> - 5ème séance S<sub>2</sub> - 3ème - VENDREDI 8 JUIN

a) La situation : identique à la 2ème séance.  
Même logiciel, mêmes valeurs des variables.

b) Déroulement de la 1ère phase :

Le maître : Alors je n'étais pas là hier, racontez-moi.

L'enfant : J'ai gagné !

GAO commence un très intéressant discours :  
tu sais pas ce qu'il avait dit Eric, qu'on pouvait jouer 2 fois si on n'avait pas gagné, et qu'une fois si on avait gagné.

Le maître : Alors tous les enfants ont gagné ?

Mais il y en a qui ont eu des problèmes quand même.

DEJ : Au premier coup, j'ai perdu, et au 2ème j'ai gagné.

.../...

Le maître : Est-ce que tu sais pourquoi tu as perdu ?

GAO : Parce qu'il avait mis trop de barques.

Le maître : bon, qu'est-ce qu'il faut pour gagner ?

GOT : Il ne faut pas qu'il y ait des barques en moins ou en trop.

Le maître : Voilà, il faut que tous les lapins aient une barque.

GAO : Pour gagner, tu sais ce que je fais ? Je compte les 1. et les b.

LOG : Il faut compter.

Le maître : ça, ce sont vos affaires.

BEJ : Tu as quelque chose à dire ?

BEJ : Je gagne presque toujours.

Le maître : Presque ? Est-ce que tu n'es pas sûr de gagner ? Est-ce qu'il y en a qui sont sûrs de gagner ?

...

Et CHR, qu'est-ce qu'il dit ?

CHM...

Echange sur les nombres différents de lapins.

SOC : Moi je compte pas comme ça, je triche pas.

GAL : Et comme ça, elle va perdre.

LOG : Moi je compte les 1.

SOC : C'est de la triche

Le maître : Est-ce qu'on a parlé de tricherie ?

Bon, je vous propose ce jeu et vous, vous faites tout ce que vous voulez pour gagner.

GAL : et on compte. C'est pas de la triche ça.

Le maître : On n'a jamais dit qu'il ne fallait pas compter.

b) Déroulement de la 2ème phase :

Nom de l'élève	nombre de lapins sur l'écran	Observations	Résultat * Réussite
LAJ	9 1	compte, appelle 9 b, compte	*
COI	10 1	compte, appelle 9 b, cor optique. Au 6è embarquement sait qu'il a perdu compte, appelle 9 b, même stratégie, est gêné par la disposition des lapins	
DEJ	10 1	Compte avec le doigt. appelle 11 b, en fait venir 3 en rafale et se perd... en ajoute une 11ème.  compte comme précédemment, appelle 13 b; avec toujours des rafales, mais semble-t-il en faisant exprès de faire n'importe quoi.	
BEV	10 1	compte, appelle 12 b, gêné pour la cor optique  compte, appelle 9 b, gêné pour la cor optique	
GOT	10 1	compte, il y en a 10. appelle 9 b. en les comptant, mais se trompe. Au 5è embarquement, sait qu'il a perdu  Il y en a 10 encore! appelle 10 b. en faisant très attention au comptage	*
MAV	12 1	Les compte en les pointant avec le doigt. Trébuché et se trompe en les pointant avec le doigt, appelle 11 b.  Les compte en les pointant avec le doigt. Appelle 12 b. "Voilà j'ai encore perdu, j'en ai marre!"	
HOA	11 1	Compte, appelle 10 b. fait une correction optique.  Ne compte pas, appelle 12 b, fait une cor optique	
BEJ	11 1	Les compte en pointant avec le doigt, appelle les barques très rapidement. En appelle 10  Appelle 11 b. Maîtrise mieux la touche d'appel.	*
GAO	8 1	Compte 1 et appelle 1 b. Compte 2 et appelle 1 b. Compte 3 et appelle 1 b. puis ne compte plus, appelle les b. en faisant une cor Lapin, bip sonore. Appelle 7 b.  7 b. même stratégie. Il semble avoir traité cette petite collection avec désinvolture.	
			.../...

Nom de l'élève	nombre de lapins sur l'écran	Observations	Résultat * Réussite
Pour 1,	2, 3, 4,	collection très groupée qui semble générer	l'échec
SCK	8 1	appelle 11 b. en rafale. Les compte avant l'embarquement	
BAR	8 1	les compte, appelle 9 b, les recompte avant l'embarquement	*
RIV	10 1	les compte, commence à appeler les barques, s'arrête pour les recompter, se trompe à ce moment-là Il les recompte, appelle les b. (9) en comptant les bip.	
ESB	10 1	Les compte en appelant les b. se perd en chemin. 8 b. Même stratégie, dit : "1. 2, 2. 3, 3. 4, 4." en touchant alternativement 1 l. 1 b. Appelle 9 b.	
PAK	10 1	Appelle 11 b. Ne compte pas, fait une cor optique	*
GAL	10 1	Appelle 10 b. avec la même stratégie Appelle les b en rafale sans rien compter. S'arrête à 9. Appelle les b en rafale. Fait une cor optique, s'arrête à 11.	*
VIN	10 1	Ne compte pas, appelle les b. aussitôt et au hasard. 12 b. Ne compte pas, même stratégie, 15 b.	
KOM	9 1	Ne les compte pas. Appelle les b. en faisant une cor optique au début, puis tape ensuite pour le plaisir. 14 b Même stratégie. 10 b.	
CHR	9 1	Appelle les b. en faisant une cor 1 l., 1 b. avec le doigt. 9 b.	*
BES	9 1	Les compte, mais appelle les b. en faisant une cor optique. 12 b. Les compte, compte les b. jusqu'à 8, mais utilise toujours en fait, la correction optique. 11 b.	
BEE	9 1	A sans doute compté ceux de BES, appelle 9 b. en les comptant.	*
			.../...

Nom de l'élève	nombre de lapins sur l'écran	Observations	Résultat * Réussite
ZAL	10 1	Ne compte pas. Appelle les b. avec cor optique. 12 b. Même stratégie, suit l'emplacement des 1. sur la touche. 14 b. (OGE à moi : Je vais compter les 1 ?)	
OGE	10 1	les compte. Compte les b. 9 b. les compte juste en pointant avec le doigt. Se trompe dans le pointage des b. parce que elle n'a plus de support. 13 b.	
FOL	10 1	Ne les compte pas. Appelle les b. cor optique. 10 b.	*
SOC	8 1	Il continue à ne pas compter, bien qu'il soit venu m'annoncer le contraire. Appelle les b. Cor optique. 11 b. Les compte, appelle 8 b. en les comptant	*
COG	11 1	Elle les compte en les pointant avec le doigt. Appelle 14 b. (cf. OGE) .....11 b.	
PEY	11 1	Ne les compte pas, fait une correction optique. 11 b.	*
PAB	9 1	Ne compte rien, appel des barque au hasard en souriant à la compagnie. 14 b. Même stratégie, 15 b.	
LOG	9 1	Les compte avec le doigt. Compte mal les b. 10. ..... 8.	
GRG	9 1	Ne les compte pas. Appelle les b. cor optique. 12 b. Même stratégie. 11 b.	

c) L'après-midi, la maîtresse provoque une discussion sur l'activité de la matinée.

M : Ce matin, on a fait jouer tous les enfants, mais il y a eu beaucoup moins de gagnants que hier. Beaucoup plus d'enfants qui ont perdu. Comment vous expliquer ça ?

BES : Moi, j'ai perdu les deux fois (très déconfit)

GAO : Pourquoi y en a qui gagnent, qui perdent et des qui perdent qui gagnent ?

BEV : Moi, j'ai perdu hier et aujourd'hui !

LOG : Si on compte les lapins et après qu'on met les barques parce que moi, j'ai compté les lapins et après j'ai perdu.

GOT : Ce matin, à la première fois, j'avais mis que 9 b pour 10 l. pourtant, je savais que c'était 10. A la 2ème fois, j'ai gagné.

M : En fait, est-ce que vous savez tous ce qu'il faut faire pour gagner ?

GAO : Il faut prendre des b. dans le même nombre que les l. Ce jeu il est plus dur que le trésor.

... Si on perd et si on gagne, c'est pas de la triche !

M : Ah non ! ça veut dire qu'on a compris au 2ème coup pourquoi on a perdu au premier.

ZAL : J'ai perdu aux 2.

M : Et la prochaine fois

ZAL : je gagnerai parce que chaque l aura son bateau.

M : Pas d'autre problème.

Alors la prochaine fois, nous devons entendre la musique à chaque fois.

Est-ce qu'il y en a qui ne sont pas sûrs de gagner la prochaine fois ?

V. moi des fois, je perds

N. comme moi

? moi, pour gagner, je compte les lapins<sup>(1)</sup>

GOT : Pour gagner c'est simple : il faut compter les lapins et aussi compter les barques, il faut le même nombre.

RIV : Moi, je réfléchis. J'essaie de trouver combien il y a de lapins.

.../...

---

(1) Il semble qu'en effet, ils pensent à compter les l, mais pas les barques.

OGE : Pour gagner je compte 1 l. et je mets 1 b, 1 l, 1 b.

PAB : Moi aussi, je fais ça.

ZAL : Oui, mais quand on gagne, on triche.

M : Mais comment peut-on tricher à ce jeu ?

RIV : Moi, tout à l'heure, j'ai compté et j'ai perdu, alors...

LOG : Pourquoi on ne joue plus l'après-midi ?

M : Enfin, moi j'aimerais que les enfants qui savent expliquent aux autres comment ils font ?

Pas de réponse.

Les enfants ont discuté avec beaucoup de sérieux et longuement.

V<sub>2.6</sub>

6ème séance S <sub>2</sub> 4ème - JEUDI 14 JUIN
---

a) Situation : Identique à la 2ème séance.  
Même logiciel, mêmes valeurs des variables.

b) Déroulement de la 1ème phase.

M rappelle la règle du jeu. Il faut que tous les l aient une barque.

LAJ : Et s'il y a un l. de trop on a perdu, un b. de trop, on a perdu.

LAJ : S'il y a un l. de moins, on a perdu, un b. de moins, on a perdu.

LOG : et si on perd on peut recommencer.

M : Oui, et au 2ème coup, on gagne.

Et dites-moi, ça vous arrive de gagner un jour et de perdre le lendemain ?

Vous devez savoir ce qu'il faut faire pour gagner à chaque fois.

LOG : Moi, je veux mettre une b. et je vais mettre le l. dans la b.

M : Ah mais non ! ce n'est pas le jeu ! Il faut appeler toutes les b. à la fois, alors qu'est-ce que c'est ?

COG : Moi, je vais compter les l. et après je mets les b.

GAO, GOT : moi aussi je fais comme ça.

RIV : Moi, je vois 1 l., je mets 1 b. 1 l. 1 b...

M. : Est-ce qu'il y a d'autres techniques pour gagner à ce jeu ?

.../...

MAV : Oh non il y a que deux choses compter tous les l. et appeler les b. Pourtant un jour, j'ai compté tous les l. et j'ai pas gagné.

M : Ah le jeu c'est ça, il faut se débrouiller pour que tous les l aient une barque.

ESC : moi, des fois, je compte 2 l. et je mets 2 b.

M : voilà, on a donc des enfants qui comptent les l. et qui appellent les b., d'autres qui comptent 1 l. et qui appellent 1 b. et d'autres encore qui comptent 2 l. et qui appellent 2 b. et CHR ! Quelle idée il a. Je ne t'ai pas entendu depuis le matin.

CHR : c'est la même idée que les autres

GAO : moi, je prends plein de b et s'il y en a une de trop ou un petit peu moins, je gagne.

M : Tu gagnes ? dis-moi ce qu'il faut faire pour gagner.

Rappel de la règle.

PAK : On peut aussi compter 3 l et appeler 3 b.

M : aussi, bon, est-ce qu'il y a autre chose ?

On s'est tout dit ? Oui ? Alors je vais appeler les joueurs.  
(Ils regardent le tableau de réussite)

### c) Déroulement de la 2ème phase

M : Aujourd'hui, on va jouer pour la 4ème fois.

Tableau page suivante.

.../...

Nom de l'élève	nombre de lapins sur l'écran	Observations	Résultat * Réussite
LAJ	9 1	compte 10 l avec le doigt, appelle 9 b. les compte, en ajoute 1. les compte avec le doigt, compte 10. Appelle 10 b.	
GAO	9 1	les compte, appelle 10 b. GRG : "arrête t'as compté 9 l. ! les compte, appelle les b en les comptant à haute voix	*
OGE	9 1	appelle les b. en faisant un lapin. un b cor. un à un. à 5, s'arrête, fait le bilan. idem pour 6. pour 7,8,9, complète un à un. Une barque vient s'ajouter sans qu'elle l'ait appelée. 10 b. Même stratégie, cor. un à un. 9 b (elle pointe avec le doigt)	*
GRG	12 1	ne les compte pas, appelle les b en faisant une correspondance terme à terme Appelle 10 b. Même stratégie. Fait une correspondance optique. Appelle 13 b. ne suit pas les conseils d'OGE qui lui montre qu'il faut pointer avec le doigt.	
GAL	12 1	Appelle les b. avec une correspondance optique. 13 b. Même stratégie, 14 b. "j'en ai 2 de trop"	
MAV	12 1	les compte. Appelle les b. Plusieurs arrivent en rafale à la fin. 14 b. Les compte. Appelle les b. Cori optique au bout de la 8ème. Fait n'importe quoi. 15 b.	
HOA	12 1	Ne les compte pas. Fait une cori optique avec bip sonore et non avec les barques. L'apparition des b. ne la perturbe pas.	*
CAL	11 1	Cor. terme à terme avec le doigt. 11 b.	*
BEE	9 1	Cor. optique. 6 b. Même stratégie. Appelle 8 b. S'arrête à la 6ème. Les compte.	
BES	9 1	Cor:           optique. Appelle 10 b. Cor:           optique. Appelle 10 b. et les compte cependant à la 7ème.	
COG	9 1	Cor. optique et comptage. 9 b.	*
RIV	11 1	Reg. 2 l. Appelle 2 b. 11 b.	*
BEJ	9 1	Il les compte. Compte les b. 9 b.	*

.../...

Nom de l'élève	nombre de lapins sur l'écran	Observations	Résultat * Réussite
PEY	11 1	Il les compte et il compte les b. à mi-voix en les appelant. 11 b.	*
KOM	11 1	Cor optique. 11 b.	*
LOG	11 1	Ne les compte pas, cor optique 14 b.	
SOC	11 1	Les compte. Cor optique 14 b. Les compte. Appelle les b. Cor optique. 14 b.	
ESC	11 1	Les compte en se trompant. 9, 12, 13. Appelle les b. en touchant 1 l. 1 b. et en faisant une cor optique 13 b.	*
PAB	11 1	Ne les compte pas. Cor optique. 16 b.	
BEV	11 1	Même stratégie. A la 5ème b. ne regarde plus. Appuie sur la barre jusqu'à ce que le ruban bleu soit rempli de b. 19 b. Ne compte pas. Cor optique. 13 b. Même stratégie 10 b.	
PAK	11 1	Ne compte pas. Cor optique. 13 b. Même stratégie. 10 b.	
VIM	11 1	Ne compte pas. Appelle les b. au hasard. 12 b. " " " 16 b.	
GOT	11 1	les compte et compte les b. en les appelant. 11 b.	*
CHR	12 1	Ne les compte pas. Fait une correspondance 1 l. 1 b. 13 b. Même stratégie. 11 b.	
FOL	12 1	Ne les compte pas. correspondance 1 l. 1 b. 14 b. Ne les compte pas. cor. optique seulement 11 b.	
BOF	9 1	Ne compte pas. Cor. optique 8 b. Même stratégie.	
COI	9 1	Ne compte pas. Cor. optique. 7 b. Même stratégie. 10 b.	

V<sub>2.7</sub>

7ème séance 5ème VENDREDI 15 JUIN

a) Situation : identique aux précédentes  
même logiciel, même valeur des variables.

b) Déroulement de la 1ème phase :

9 H 15.

M. : on a réinstallé l'ordinateur et la télé, on va rejouer aujourd'hui, est-ce que quelqu'un pourrait me rappeler ce qu'il faut faire pour gagner ?

LOG : On peut mettre 2 b. et 2 l.

COG : c'est de la triche, parce que c'est trop facile

GRG : il faut que tous les l. aient 1 b.

La maîtresse rappelle que si on perd au 1er essai, on peut rejouer une 2ème fois.

COG : moi je fait 1 l 1 b.

GOT : moi je compte les l. je compte le même nombre de barques et je les installe

GAO : moi, je commence pas par 1 l, je commence par les b.

ESC à HOA ; moi, je compte les l. et après les b. je me fais des paquets de 5, de 6, comme ça

La maîtresse mélange les cartes et appelle les joueurs.

9 H 20.

c) Déroulement de la 2ème phase :

Tableau page suivante.

.../...

Nom de l'élève	nombre de lapins sur l'écran	Observations	Résultat * Réussite
ZAL	10 1	appelle 5 b. les compte, puis fait 1 cor 1, b, en pointant les 1 avec le doigt 13 b. Touche 1 l. appelle 1 b. cor. t. à t.	*
FOL	10 1	les décompte à deux reprises. Juste. Compte les b. en les appelant. 10 b (mais c'est un coup de chance car il comptait 7 quand il y en avait 6 et 2 b. sont arrivées ensuite en rafale)	*
VIN	8 1	Ne compte pas. Appelle des b au hasard. 10 b. Même stratégie. 8 b ?	*
SOC	8 1	Appelle 2 b. Pointe 2 l. 3. 8 b.	*
BAR	8 1	Cor. optique. 8 b.	*
BOF	10 1	Cor. optique. 6 b. Cor optique. 10 b.	*
COG	9 1	Appelle 1 b. après avoir pointé 1 l. Cor. t. à t. 9 b.	*
GAO	9 1	Les compte. Compte les b. mais les appelle trop vite. 10 b. 10 b. même stratégie et même erreur de manipulation.	
PAB	9 1	Ne compte pas. Appelle des b. au hasard 13 b. idem. et pourtant : 9 b. !	*
GOT	8 1	Les compte 2 fois. Compte les b. 8.	*
LAJ	8 1	Les compte en les pointant. Compte les b. 8.	*
RIV	8 1	Appelle 2 b. s'arrête. Regarde sans doute 2 l. Continue à appeler 2 b. s'arrête encore longuement, puis se met à compter les l. Appelle encore 2 b. mais une 3ème arrive. S'arrête. Compte les b. et en ajoute 1. 8 b.	*
CHR	10 1	Appelle les b. en faisant une cor. t. à t. en pointant avec le doigt. 10 b.	*
MAV	11 1	Ne les compte pas. Cor. optique 6 b. (fait l'intéressante) Les compte. Compte les b. 11 b.	*
ESC	11 1	Les compte. Compte les b. 11.	*
BEE	10 1	Ne les compte pas. Appelle 9 b. Cor. optique semble-t-il Ne les compte pas. Cor. opt. 12 b.	
			.../...

Nom de l'élève	nombre de lapins sur l'écran	Observations	Résultat * Réussite
PEY	10 l.	Les compte. Compte les b. 10	*
BES	8 l	Fait une cor. t. à t. Comme il a une mauvaise gestuelle, il fait ensuite une approximation 9 b.  Les compte et se trompe dans le compte des b. 10 b.	
KOM	8 l	Cor. optique. 10 b. Cor. optique. 11 b.	
LOG	8 l	Les compte. 8 b. Me dit : "je croyais qu'il y avait 8 l. et j'ai mis 9 b."	*
GRG	9 l.	Cor. optique. 10 b. Cor. optique. 9 b.	*
OGE	9 l.	Cor. t. à t. en pointant avec le doigt 9 b.	*
BEV	10 l	Cor. t. à t. en pointant avec le doigt 10 b.	*
PAK	9 l	Cf. 23 et 22 9 b. (mais au 6ème l. embarqué il se bloque) il faut recharger. Elle a alors 10 l. même stratégie. pointe 2 fois le même. 11 b.  10 l. même stratégie. pointe 3 fois le même. 12 b.	
GAL	10 l.	Appelle les b. en rafale. Au hasard sans compter. 13 b.  Les compte. fait apparaître 3 b. recompte jusqu'à 10, mais 1 b. arrive en plus par maladresse.  Il s'en rend compte et dit : j'en ai 1 de trop.	
BEJ	10 l.	Il les compte mal : 9. Appelle 9 b. Pointe les l. avec le doigt et appelle 1 b. mais recompte plus, même l. plusieurs fois. 14 b.	
HOA	10 l.	Compte les l. Compte les b. 10 b.	*
COI	12 l.	Cor. optique. 11 b. 10 l. cor. optique 10 b.	*

V<sub>2.8</sub>

8ème séance 6ème LUNDI 18 JUIN

a) Situation : Identique aux précédentes  
Même logiciel, même valeur de  
variables.

b) Déroulement de la 1ère phase :

LAJ : rappelle la règle du jeu pour SCK et DEJ revenus après  
quelques jours d'absence.

COG : moi j'ai une idée pour gagner

GRG : j'ai une idée moi. Je compte tous les lapins et après je  
mets le même nombre de barques

OGE : moi je mets 1 b. pour 1 l, et toujours comme ça.

GAL : moi je compte 2 b. 2l, 1b, 1l.

LAJ : moi je compte les l. et je mets les b.

LOG : moi je compte 3 l. et je mets 3 b.

Quelques enfants jouent à surenchérir : 2 l, 2 b... 5 l, 5 b  
(RIV. MAV)

PAB : moi je regarde les l. je mets les b. et quand j'ai fini  
je mets les l. dans les b.

M : quand sais-tu que tu as fini ?

Pas de réponse si ce n'est : "et je gagne"

Erik appelle les premiers joueurs. Les enfants partent aux  
ateliers.

c) Déroulement de la 2ème phase :

Tableau page suivante.

.../...

Nom de l'élève	nombre de lapins sur l'écran	Observations	Résultat * Réussite
COG	11 1	cor. 1 l. 1 b. pointe les 1 avec le doigt 15 b Même stratégie. Les compte en même temps 11 b.	*
CRG	8 1	Elle les compte, mais appelle les b sans les compter en faisant une cor. optique 10 b. Ne les compte plus, fait une cor. 1 à 1 (visuelle) hésite entre 8 et 9. 9 b.	
LOG	8 1	Elle les compte. Appelle les b en fai- sant une cor. optique. 10 b. Même stratégie. 9 b.	
OGE	8 1	Touche 1 l. appelle 1 b. 1 l. 1 b. 9 b. Même stratégie, mais compte en même temps en plus. 8 b	*
GAO	11 1	Appelle 3 b. en comptant 1, 2, 3. Embarque 3 l. A le projet de continuer ainsi 3 par 3. (déconfit : ça ne marche pas) Eric lui fait rappeler la règle : "il faut appeler toutes les b à la fois" Cor. optique 9 b en ajoute 1, 10 b.	
FOL	9 1	Compte les 1 : 9. Compte les b en les appelant : 9 b.	*
COI	9 1	Cor. optique 10 b. Appelle 2 b. s'arrête. Compte les b. et les 1. continue à les appeler en les comptant. Se trompe. 10 b.	
GAL	9 1	Les compte. Appelle les b. en les comp- tant se trompe. 10 b. Ne les compte plus. Appelle les b. en faisant un cor. optique et les compte en même temps, mais le comptage ne sert à rien. 11 b.	
HOA	9 1	Semble faire une cor. optique. 9 b.	*
BOF	10 1	Cor. optique. 9 b. Cor. optique. 11 b.	
BEV	10 1	Cor. 1 à 1. Mauvaise appréhension de l'espace du plan. 12 b. Même stratégie. 10 b. Progressse avec méthode de droite à gauche.	*
PAK	12 1	Cor. un à un. Pointe avec le doigt. Se trompe. Pointe plusieurs fois le même. 16 b. Même stratégie, complétée par une véri- fication	.../...

Nom de l'élève	nombre de lapins sur l'écran	Observations	Résultat * réussite
MAV	12 1	Les compte, fait une cor. optique après 15 b. Les compte. Appelle les b. en les comptant	*
SCK	9 1	Les compte deux fois. Compte les b. les recompte à 6. à 7. 9 b.	*
PAB	9 1	Quelle stratégie ? 9 b. Compte les 1. et les bip sonores	*
BAR	11 1	Compte les 1. et simultanément appelle les b. sans les regarder. 11 b.	*
LAJ	10 1	Compte les 1. mais appelle les b sans les compter. 8 b.	
BES	10 1	Cor. un à un. 10 b.	*
SOC	10 1	Cor. 2 à 2. elle vérifie en comptant les 1. et les b. 10 b.	*
ESC	10 1	Compte les 1. Appelle 3 b. les compte puis 2 de plus et finit avec une cor. optique. 9 b. Les compte. Compte les b. jusqu'à 6, s'arrête, recompte les 1. recompte les b. jusqu'à 8, s'arrête, recompte les b. Appelle la 9ème b. s'arrête, recompte encore, ajoute la 10ème. 10 b.	*
DEJ	9 1	Les compte 2 fois. Cor. optique. 11 b. idem.	
RIV	9 1	Compte 3 1. appelle 3 b. 9 b.	*
VIN	10 1	13 b. 14 b.	
GOT	10 1	Il les compte, compte les b. s'arrête à 6, les recompte, continue jusqu'à 10	*
KOM	11 1	Cor. un à un 11 b.	*
CHR	12 1	Compte en même temps 13 b (compte 2 fois le même 1.) Même stratégie. 13 b. (se perd au 10ème lapin)	
ZAL	12 1	Cor. 2 à 2, puis un à un. 12 b.	*

$V_{2.9}$  9ème séance S3 1ère séance MARDI 19 JUIN

a) Situation :

1ère phase : comme précédemment, la classe fait le bilan de la séance précédente et la maîtresse précise la nouvelle activité.

Aujourd'hui, il s'agit d'expliquer une nouvelle règle d'activité avec la machine.

Les lapins disparaissent lors de l'élaboration de la collection des barques.

2ème phase : Les enfants passent individuellement à la machine

- chaque enfant a droit à deux essais
- 3 autres enfants regardent celui qui travaille (la maîtresse appelle à l'atelier, les enfants par groupes de 4)

Le logiciel utilisé est VARDIDA, les valeurs des variables retenues sont, cette fois :

$V_1=(9,13)$	$V_2=(8,10)$	$V_3=2$	$V_4=2$	$V_5=2$	$V_6=2$	$V_7=2$
--------------	--------------	---------	---------	---------	---------	---------

- . C'est  $V_4$  qui gère la disposition des lapins
- . Nous maintenons l'absence de signal que la machine pourrait produire et qui mettrait en évidence des lapins (ou des barques) en surnombre en les coloriant : c'est  $V_6$  qui gère cela.
- . Nous maintenons la validation à l'aide du stylo optique. C'est  $V_7$  qui gère cela.

b) Déroulement de la 1ère phase :

M : je vois toutes ces étoiles rouges. Je vois que vous avez tous gagné, alors ce jeu n'est plus drôle, donc aujourd'hui grande nouvelle, on change !

Alors nouveau jeu, nouveau papier. On change le papier des étoiles.

- C'est toujours l'histoire de l et de b, ces l. doivent toujours avoir l b. Donc on a des l. et il faut toujours commander des b.

.../...

Pas de changement.

Seulement, quand on va appeler la première b. les l. vont se cacher. Les l. sont là mais dès qu'on appellera les b. ils vont disparaître.

GAL : il faudra les faire revenir avec le crayon.

M : On va regarder, pour l'instant on a tous les l. on va voir comment ça va se passer, on va faire un jeu pour du beurre. Je tire une carte.

BES : Alors que va-t-il se passer ?

COG : Quand on appellera les b. les l. iront se cacher.

BES joue. Il y a 9 lapins.

GAO : C'est dur, on sait pas combien il y en a.

BES appelle des b. 9 b.

M rappelle les l. BES les embarque pendant ce temps.

GAL : Moi, je vais compter

M : ça c'est votre affaire

BES gagne. Joie.

M : Vous avez bien vu ? Pas de questions ?

N o o o o o n...

Pendant que M change le panneau des étoiles,

OGE : moi, j'espère que j'irai jouer la dernière

M : Pourquoi tu es inquiète ?

Ah ! J'oubliais, si on perd la première fois, on a le droit de jouer une 2ème fois.

c) Déroulement de la 2ème phase :

Tableau page suivante.

.../...

Nom de l'élève	nombre de lapins sur l'écran	Observations	Résultats * Réussite
LAJ	10 1	Les compte. Appelle 8 b. s'arrête, en appelle 3 de plus. 11 b. les recompte, Appelle 8 b. s'arrête, en appelle 1 de plus. 9 b.	
ESC	10 1	Ne compte pas les 1. Appelle les b au hasard. 9 b. idem. Appelle 11 b. (s'arrête à 10 et ajoute 1)	
COG	10 1	les compte. Appelle 11 b (s'arrête à 10 et ajoute 1) Les compte. Appelle 11 b. A partir de 6, ralentit son comptage, dit 9 quand c'est 10.	
SOC	10 1.	cf. note d'Eric Les compte, les recompte. 10 b. comptées aussi	*
OGE	11 1	Les compte. Appelle 9 b. Les compte. Appelle 10 b. S'arrête, en appelle 1 de plus, 11 b	*
BES	12 1	Les compte juste. Appelle 9 b. Les compte mais me semble-t-il pas juste Appelle 10 b.	
BAR	12 1	les compte juste. Appelle les b. à 6. S'arrête. Semblerait les recompter en ajoute 5. 11 b. Les recompte juste. Appelle les b. en les comptant. 12 b.	*
FOL	11 1	Les compte juste. Appelle les b. en les comptant. S'arrête à 9. Repart et s'arrête à 11.	*
GOT	10 1	Les compte et les recompte juste. Appelle les b. en les comptant, en appelle 2 en rafale, s'inquiète : j'en ai appelé 2 là ? Vérifie, 10 b.	*
PAB	11 1	Ne compte pas. Appelle les b au hasard 12 b. 10 1. Ne compte pas. appelle les b. au hasard. 15 b.	
COI	10 1	Ne les compte pas. Appelle les b au hasard. 12 b. Ne les compte pas. Appelle les b. au hasard. 11 b.	
SCK	10 1	(les a comptés dans le jeu de COI) appelle les b à 6, s'arrête, les compte, les recompte à 10, 10 b.	* ...../....

Nom de l'élève	nombre de lapins sur l'écran	Observations	Résultat * Réussite
VIN	11 1	Ne les compte pas. Appelle les b au hasard. 13 b.	
GAO	11 1	Ne les compte pas. Appelle les b. au hasard. 14 b.	
MAV	11 1	Ne les compte pas. Appelle les b. au hasard. 18 b.	
HOA	11 1	Ne les compte pas. Appelle les b. au hasard. 13 b.	
		11 1. les compte juste. Appelle les b. en les comptant jusqu'à 13.	
		Ne les compte pas. Appelle 10 b.	
		Ne les compte pas semble-t-il, appelle pourtant 11 b.	
		- Comment as-tu fait pour gagner ?	
		- J'ai compté les l.	
		- Il y en avait combien ?	
		- Je sais pas.	
		- Et des barques ?	
		- Je sais pas	*
LOG	9 1	Ne les compte pas. Appelle 12 b. au hasard.	
		Les compte juste. Appelle 11 b. sans les compter.	
CHR	9 1	Les compte juste. Appelle les b. en les comptant. à 9 s'arrête et recompte.	*
BOF	12 1	Ne les compte pas. Appelle les b. au hasard. 11 b.	
		Ne les compte pas. Appelle les b. au hasard. 14 b.	
PAK	12 1	Ne les compte pas. Appelle les b. au hasard. 13 b.	
		Ne les compte pas. Appelle les b. au hasard. 15 b.	

PEY est de retour.

M. : Voilà ce qui s'est passé. Ce matin grande nouvelle. Changement de jeu. Changement du papier des étoiles. Celles que tu vois là, ce sont celles des enfants qui ont gagné au nouveau jeu ce matin.

Alors nous avons toujours les l et les b. il faut toujours que chaque l. ait un b. Seulement...

GAO : Tout disparaît

M : Voilà. Les l. disparaissent dès qu'on commence à appeler une b.

PEY : c'est difficile ?

Les autres : c'est bien

PEY : alors il faut savoir s'il y a 9 ou 10 l. ou comme ça

M : il faut que tous les l. aient une b. et qu'il n'y ait pas de b en trop.

GAO : Moi, je sais comment faire, compter les l et après les b.

GOT : Moi, je compte les l. et je mets le même nombre de b.

ZAL : Moi, je compte tous les l. et j'appelle les b.

ESC : C'est la même idée que GOT

M : Il faut vous débrouiller pour que tous les l. aient une b. et qu'il n'y ait pas de b. en trop.

GOT : Seulement ils disparaissent

M : ah c'est ça la nouveauté, y-a-t-il d'autres problèmes

PEY : non, j'ai compris.

Appel des joueurs suivants.

Nom de l'élève	nombre de lapins sur l'écran	Observations	Résultat * Réussite
GRG	12 l	(a compté les l. du jeu précédent 12) Compte 12 b.	*
DEJ	10 l	Il les compte mal, il en oublie. Appelle 6 b.  Les compte juste. Appelle 10 b (a fait une erreur de manipulation, ne devrait en avoir que 9)	*
BEV	8 l	Les compte. Appelle 8 b. Les compte	*
RIV	9 l	Les compte sans les toucher comme si c'était interdit. Appelle 12 b.  " " Appelle 9b. s'arrête à la 6ème pour les recompter	*
PEY	9 l	Semble les compter à mesure qu'ils apparaissent, appelle 10 b.  Ne les compte pas. Appelle 11 b.	
			.../...

Nom de l'élève	nombre de lapins sur l'écran	Observations	Résultat * Réussite
ZAL	9 1	Les compte juste. ne compte pas les b. 12 b. Les compte juste. Ne compte pas les b. 11 b.	
GAL	9 1	Les compte juste. Compte les b. 9	*
KOM	11 1	Les compte. Comment ? appelle 12 b. Compte 1, 2, ..., 8, 11, 9, 12, 13, appelle 13 b	
BEE	11 1	Ne les compte pas. Appelle 8 b. Ne les compte pas. Appelle 12 b.	

V<sub>2.10</sub>10ème séance S<sub>4</sub> 1ère JEUDI 21 JUIN

a) Situation : Comme lors des séquences précédentes, dans une 1ère phase, les enfants sont invités à parler de leur activité avec la machine, puis la maîtresse propose la nouvelle activité.

Aujourd'hui, la maîtresse propose aux enfants de travailler à deux dans une situation de communication (voir déroulement de la 1ère phase).

2ème phase, un enfant est devant la machine : les lapins sont sur l'écran. Lorsqu'il le joue, l'enfant appelle un autre enfant après avoir fait disparaître la collection des lapins. Il doit donc, s'il le juge utile, donner des renseignements afin que l'enfant qui arrive devant la machine sache combien de barques il doit appeler.

Le logiciel utilisé est VARDIDA, les valeurs des variables retenues sont :

V <sub>1</sub> =(9,13)	V <sub>2</sub> =(8,10)	V <sub>3</sub> =2	V <sub>4</sub> =2	V <sub>5</sub> =1	V <sub>6</sub> =2	V <sub>7</sub> =2
------------------------	------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

. c'est V<sub>5</sub> qui permet de faire disparaître les lapins sans pour cela appeler une barque (afin que le 1er enfant puisse faire disparaître la collection des lapins, sans pour autant engager le processus de mise en place de la collection des barques).

.../...

. Nous maintenons ( $V_7$ ) la validation à l'aide du stylo optique.

Remarque : Cette séance a en fait été aternée entre discussion collective et travail des enfants. La suite relate en détail ce qui s'est produit.

L'analyse détaillée de cette séance figure en  $V_4$ .

b) Déroulement de la lère phase :

E : Les lapins disparaissent. Quand on a tout fini, on appuie avec le crayon et ça revient.

M : oui : le problème dans ce jeu, c'est que les lapins disparaissent et il faut se débrouiller pour que tous les lapins aient une barque.

E : Moi, je compte tous les lapins d'abord. Je réfléchis.

M. : seulement, jusqu'à maintenant, on jouait tout seuls, aujourd'hui, on joue à deux.

Un va s'occuper des lapins, l'autre des barques.

E : oui, Un va taper pour les barques et l'autre va mettre les lapins.

M : Celui qui va s'occuper des barques ne verra pas les lapins et c'est celui qui s'occupe des lapins qui les verra. Alors, comment ça va pouvoir marcher ? Il va falloir que celui qui s'occupe des lapins se débrouille pour que l'autre puisse demander toutes les barques dont il a besoin.

E : Et les deux auront des croix.

M : Exactement, là pas de changement. On gagne à deux, on perd à deux. Si on a perdu au premier coup, on recommence. Alors attention : il faut bien voir comment ça va marcher dans ce jeu.

Je redis :

On joue à deux, il y en a un qui s'occupe des lapins et l'autre des barques. Le problème est que tous les lapins doivent avoir une barque pour gagner.

E : c'est celui qui s'occupe des lapins qui monte les lapins dans les barques ?

M : Non, c'est celui qui commande des barques. Celui qui commande les barques ne verra pas les lapins, parce que celui qui s'occupe des lapins, avant d'appeler celui qui commande les

.../...

les barques fera disparaître les lapins. A ce moment-là on tirera une carte pour faire venir l'enfant qui devra commander les barques.

M : Je vous écoute.

E : On joue. On veut jouer, c'est bien formidable.

M : Pourquoi trouvez-vous cela formidable ? D'habitude, vous dites toujours que mes jeux sont difficiles.

Nathalie : c'est pas difficile

M : Bon, on va faire un jeu pour du beurre.

M : Je vais appeler le premier enfant : celui qui va venir s'occuper des lapins : c'est Yann.

M : Je vais tirer le deuxième joueur : il va aller se mettre au coin de la porte: c'est Olivier.

On t'appellera.

Alors attention, toi tu es le joueur qui s'occupe des lapins. Qu'est-ce qu'il fait Olivier ?

E : C'est celui qui prend les barques.

M : Oui, mais il ne va pas voir les lapins. Il est parti, il ne va pas voir les lapins. Il va falloir que tu te débrouilles pour que Olivier puisse commander toutes les barques dont il a besoin pour que tous les lapins aient une barque.

E : Il faut qu'il n'appelle qu'une barque lui et que les lapins aillent se cacher (cf. confusion avec  $S_3$ )

M : Alors qu'est-ce que tu vas faire Yann ?

Y : Ben moi, je vais compter les lapins.

M : oui, mais Olivier ?

Y : Après, je mettrai une barque et les lapins partiront.

M : Non, Ici tu dois faire disparaître les lapins avant que l'on appelle Olivier.

E : En chuchotant : il ne veut pas le dire.

E : On va appeler Olivier.

M : Oui, on va appeler Olivier, mais Olivier n'aura pas vu les lapins.

E : Il va les prendre dans sa poche et les remettre.

M : Pour gagner il va falloir que tous les lapins aient une barque.

E : Yann dira le nombre et il va gagner.

M : ça c'est vos affaires. Vous avez bien vu le problème. Il faut commander toutes les barques sans voir les lapins, alors Yann, tu nous diras quand tu seras prêt, quand tu pourras ca-

.../...

cher les lapins. Si tu as besoin de quelque chose tu nous le dis.

E : je suis prêt.

M : Est-ce que c'est toi qui appelles les barques ?

Y : Non.

M : Bon. Tu prends le crayon, tu tapes un petit coup sur l'écran. Tous les lapins vont se cacher.

E : Avant, c'était quand on mettait une barque.

M : Toi tu arrives, tu dois commander les barques pour que tous les lapins en aient une.

(Olivier appelle les barques).

E : Trois barques c'est trop.

M : Voilà le résultat, il y a trois barques sans lapin. C'était un jeu pour du beurre. Alors les joueurs, vos impressions ?

Y : C'est bien. C'est presque comme le jeu du trésor. On joue à deux

M : oui, mais il faut gagner.

Y : Moi, je sais combien il y avait de lapins.

M : Yann· savait combien il y avait de lapins.

E : Il y a 9 lapins et il y a 12 barques.

M : Alors qu'est-ce qu'il faut faire pour que tous les lapins aient une barque ?

Vous allez tous venir jouer.

E : Rien. Rien. Rien à dire.

M : Puisque c'est comme ça, on va jouer. Après on pourra discuter.

E : Et ben ouais.

M : Maintenant ce sont les autres qui décident, je suis étonnée maintenant on joue à deux.

E : Deux, trois, quatre, cinq, six, sept.

M : Non, bon, puisque vous avez envie de voir le jeu on y va. Attention, celui qui vient commander les barques n'a pas vu les lapins.

Départ aux ateliers.

c) Déroulement de la 2ème phase :

PEY : je suis prêt. (9 1)

MAV : Je crois qu'il lui manque quelque chose, un crayon pour piquer.

M : Mais il est là. Alors tu es prêt ? Vas-y, fais disparaître les lapins.

On appelle GOT.

M : Voilà GOT. Tu dois commander les barques pour que tous les lapins aient une barque.

PEY : Ne dis rien.

GOT : Commence à appeler les barques. 12 barques. Embarque les lapins.

M : Et voilà ! Trois barques en trop. Alors vos impressions ?

Les enfants : C'est bien (ils semblent penser que c'est un jeu de hasard)

M : Oui mais ils ont perdu. Je vois qu'il reste trois barques sans lapin. Alors qu'est-ce qu'il faut faire pour gagner ?

GRG : Il faut que tous les lapins aient une barque.

M : Bien sûr, mais encore ?

COG : On n'a rien à dire.

M : Puisque vous avez envie de voir le jeu, on y va.

Le premier qui s'occupe des lapins c'est SCK et celui qui viendra commander les barques sera appelé quand celui qui s'occupe des lapins sera prêt.

M à SCK : Bon, c'est toi qui t'occupes des lapins, as-tu besoin de quelque chose ?

- : non.

M : Tu es prêt, alors tu les fais disparaître.

---

PEY BES : Il va y avoir deux barques de trop.

M : Premier coup, raté, Au 2ème coup, il va s'agir de réfléchir pour gagner.

PEY : c'est à toi de commander les lapins. Il faut que tu réfléchisses. Et toi, BES, tu n'as pas été embêté pour les barques ?

.../...

- Non

2ème essai. M : Alors cette fois, est-ce que vous allez gagner ?

PEY : peut-être. perdu.

M : Ah ça ne marche pas, ça. Il va falloir réfléchir pour gagner la prochaine fois.

OGE GAL : Alors c'est toi qui t'occupes des lapins.

d) Après la récréation du matin, intervention de la maîtresse.

E : C'est une devinette.

M : Eh bien non, on n'a jamais parlé de devinette, enfin.

M : Celui qui vient commander les barques, c'est pas une devinette, on joue à deux. Celui qui est responsable des lapins il n'y a qu'à se débrouiller pour que cela ne soit pas une devinette. Celui qui n'a pas vu les lapins, comment voulez-vous qu'il fasse pour appeler les barques. Il faut vous débrouiller pour qu'il sache. D'accord ?

e) Retour à l'activité.

Après la réussite au hasard de GAO et de VIM, M se saisit de la déclaration de GAO : et on ne sait pas parler ! et déclare au groupe qu'il n'y a pas de tricherie à ce jeu, qu'on a le droit de se parler, de faire tout ce qu'on veut pour gagner. RIV et HOA jouent ensuite. Au 2ème essai RIV dit le nombre de lapins à l'oreille de HOA. Mais HOA ayant l'impression de tricher s'arrête à la 5ème barque et continue d'en ajouter délibérément.

f) L'après-midi : nouvelle discussion.

M : Celui qui joue peut jouer deux fois. Emmanuel, on n'a pas compris. Une fois on est appelé pour s'occuper des lapins, une autre fois pour rappeler les barques. On est responsable tous les deux.

M : Vous avez réfléchi depuis ce matin. Mais je vois Julie qui ouvre de grands yeux parce qu'elle n'était pas là ce matin. Et puis aussi Malek.

M : Julie, c'est toujours le même jeu. Ils se cachent et il

.../...

faut commander des barques. Seulement, maintenant...

E : c'est un nouveau jeu.

M : Ah non, c'est pas un nouveau jeu, c'est le même. Sauf qu'avant on jouait tout seuls.

E : Il y a un petit changement.

M : C'est le même jeu ! Ah mais quelle drôle d'idée, avant on jouait avec ce jeu à un, maintenant, on joue à deux, mais c'est le même jeu.

M : Ce que tu n'as pas compris (à Julie), c'est que l'on appelle un premier joueur, et que ce premier joueur lui, s'occupe des lapins et ce premier joueur, lorsqu'il pense avoir vu les lapins, prend le crayon et les fait disparaître. A ce moment-là, l'autre joueur va venir commander les barques... mais comment va-t-il pouvoir commander les barques ?

E : On peut perdre. Il faut réfléchir.

M : Oui, mais que faut-il faire ? Olivier a une idée.

E : Olivier : c'est pas une idée, on a le droit de dire combien il y en a aussi ?

M : On a tous les droits. Qui pourrait faire ça ? Quel joueur ferait cela ?

M : Redis ce que tu as dit.

E : On a le droit de dire combien ?

M : Combien quoi ?

E : Eh bien, combien lapins.

M : L'important c'est que l'autre comprenne.

E : Et oui, mais il ne faut pas parler.

M : Alors Yann, tu as joué ce matin ?

Y : J'ai oublié de dire à Sébastien combien il y en avait. Je ne savais pas d'abord que l'on avait le droit.

M : Alors je voudrais bien savoir si j'ai dit ce matin qu'il y avait des choses de changées.

M : Vous avez ce jeu. Vous avez le droit de faire tout ce que vous voulez.

M : Qu'est-ce que l'on peut faire ?

E : On réfléchit.

M : Oui, mais à quoi ?

E : Je regarde combien il y a de lapins.

M : Oui, mais puisque tu ne les vois pas.

E : J'essaie.

M : Oui, mais c'est pas un jeu de devinette ! Comment peut-on savoir combien il y avait de lapins ?

E : On ne sait pas parce qu'ils se cachent.

M : C'est pas vrai, le 1er joueur il est là quand on appelle le 2ème

E : Si moi, je fais disparaître les lapins, je pense 1 lapin, 1 barque (Géraldine)

M : Tu nous racontes quand tu jouais toute seule

E : Géraldine : L'autre peut compter dans sa tête

M : Oui, mais quoi, si il n'a pas vu les lapins.

C'est le même jeu. Qu'est-ce que vous faisiez avant ?

E : On appuyait sur la grande barre. Je comptais les lapins et puis je mettais les barques.

M : Comment ?

E : Je compte un lapin et je mets une barque.

M : Alors ça maintenant, ça ne marche plus ?

E : Oui, mais maintenant les lapins sont cachés.

M : Oui, il faudrait se souvenir. Oh il doit y avoir un moyen. On a peut-être besoin de quelque chose.

Le problème c'est que les lapins disparaissent.

E : Avant que les lapins disparaissent, j'ai compté les lapins, puis après, j'ai compté les barques pendant qu'ils se cachent.

M : Alors ça, c'est pas possible ?

E : En lui disant avant qu'il commence à jouer.

M : On ne peut pas commander n'importe quoi !

E : Non, il faut que ce soit le même nombre.

M : Tout est permis. Avez-vous besoin de quelque chose ? Qu'est-ce qui peut vous aider ?

E : Demande à l'autre combien il y a de lapins.

M : Mais je ne sais pas si tout le monde sait bien compter.

E : Pas moi... Moi si...

M : Oui, mais c'est l'autre qui va commander les barques il ne faut pas commander n'importe quoi. Pour commander les barques, qu'est-ce qu'il vous faut pour être sûr de gagner

E : Moi je compte avant d'appuyer sur l'écran.

M : Oui, mais c'est pas toi qui vas commander les barques. Alors, l'autre : Comment il va faire ?

E : L'autre il va réfléchir.

M : A quoi ?

.../...

E : Il va compter dans sa tête. Oui, mais il ne peut pas. Il ne les verra pas.

M : C'est l'autre enfant qui les aura dans sa tête les lapins.

M : Le jeu c'est de trouver un moyen pour être sûr.

E : On est fatigués.

M : Le jeu c'est de trouver un moyen pour être sûr. Depuis qu'on discute qu'est-ce qu'on a dit. On s'est dit des choses, Est-ce que maintenant, on se sent mieux pour jouer. Alors on répète.

E : Je compte les lapins.

M : MAV n'a toujours pas compris.

E : Celui qui a compté les lapins va le dire en même temps.

M : Vous ferez ce que vous voulez.

g) Reprise du travail à deux.

ESC - LAJ : 1er essai.

LAJ dit après avoir échoué : Je ne savais pas combien il y avait de lapins.

2ème essai :

LAJ à ESC : Combien de lapins ?

ESC : 9 je crois.

GOT - OGE : 1er essai. Je les ai pas comptés les lapins.

M : Alors OGE, comment elle va faire ? Elle va savoir ?

GOT : Oh, je crois parce qu'elle est très forte.

2ème essai :

GOT à OGE : Il y en a 5.

MAV - KOM : 1er essai.

M : Celui qui viendra, ne verra pas les lapins. Tu es la seule à voir (8 lapins). Ne dis rien à Malika.

(Voit que cela ne va pas marcher) On va recommencer.

Vanessa dit : Tu n'aurais pas dû appeler ces deux barques.

M : Défends-toi Malika (10 b).

2ème essai :

M : Comment tu faisais avant quand tu étais toute seule ?

BAR - BOF

HOA - COI :

COI, complètement déconcerté ne fait rien pendant longtemps, reste en face de HOA qui est muette.

PAK et LOG: Réussite fortuite.

GAL et COG : Réussite fortuite.

LOG et DEJ : Réussite fortuite.

DEJ et BER.

CHR et BAR : Réussite fortuite.

BEE et MAV : Gagné à 5 (2ème essai)

SOC et GAO : Gagné à 9 (1er essai)

BOF et PEY : Réussite fortuite (2ème essai)

COI et CHR.

V<sub>2.11</sub>

11ème essai	S <sub>4</sub>	2ème	LUNDI 25 JUIN
-------------	----------------	------	---------------

a) Situation :

1ère phase : La maîtresse fait le point sur la séance précédente et donne son opinion (voir analyse en V<sub>4</sub>), puis donne la nouvelle consigne (voir déroulement de la 1ère phase ci-après).

2ème phase : Un enfant est devant une machine : les lapins sont sur l'écran.

Cette fois-ci, l'enfant dispose d'une feuille de papier sur laquelle il écrira ce qu'il juge utile afin que l'enfant qui arrivera devant la machine (lapins disparus) sache combien de barques il doit appeler.

S'il y a échec, l'enfant qui a conçu le message (écrivain) pourra proposer son message (ou une correction de son message) à un autre enfant.

Ainsi, il peut y avoir un "écrivain" et deux "lecteurs" (cf. analyses en V<sub>4</sub>).

b) Déroulement de la 1ère phase :

M : Hier vous n'avez pas compris à quoi on jouait. Il fallait dire à l'autre ce qu'il fallait faire pour appeler autant de barques que de lapins.

Ceux qui ont gagné, c'était de la chance, sauf 1 je crois, je vais enlever ces papiers avec des étoiles et aujourd'hui j'en mets des tout blancs.

Celui qui appelle les barques ne les voit pas, les lapins. Comment voulez-vous qu'il sache ?... Alors pour le dire

E : Il faut les compter d'abord.

M : Pour le dire, vous avez ces papiers, vous avez ces stylos

.../...

et avec ça, vous allez vous débrouiller pour faire comprendre à l'autre combien de barques il doit appeler. Il ne voit pas les lapins. C'est pas un jeu de devinettes.

E : On va marquer dessus le numéro.

M : (rappelle une nouvelle fois la consigne)

E : On va compter

M : ça c'est vos affaires, vous mettez ce que vous voulez sur vos papiers : c'est un message. Vous vous débrouillez pour qu'avec ce papier, l'autre puisse appeler autant de barques que de lapins, puisqu'il ne voit pas les lapins.

Alors, ces papiers sont là, devant la télévision. Maintenant, je vais vous expliquer comment cela va se passer. On joue à deux : il y en a un qui s'occupe des lapins et l'autre qui s'occupe des barques. Celui qui s'occupe des lapins arrive ici devant la télévision, il voit ses lapins, il fait son message avec son papier.

E : Avec son stylo !

M : Pour faire son message, il va avoir le temps du sablier parce que l'on ne peut pas encore passer toute la journée à faire jouer les enfants. Lorsque le sablier est terminé, c'est fini. A ce moment-là, il fait disparaître les lapins et il va se mettre derrière la télévision. On appelle un joueur qui va venir appeler les barques... Comment il va appeler les barques ?

E : le message

M : Il va avoir le message. Il va appeler ses barques, et lorsqu'il aura terminé, pour que ça aille encore plus vite, il donne un coup de crayon dans la télévision et tous les lapins s'embarquent d'un coup. Plus besoin de les prendre un par un avec le stylo. A ce moment-là, celui qui est derrière la télévision vient voir le résultat du jeu : parce que l'on joue à deux.

Et l'on voit quoi ?

E : On voit si l'on a gagné.

M : On voit si on a gagné ou si on a perdu

E : Si on a perdu, on peut rejouer ?

M : Alors, si on a perdu, on a le droit d'appeler un deuxième joueur

E : et on jouera avec lui

M : Voilà - Bon est-ce qu'il y a des questions

M (répète une nouvelle fois la consigne).

b) Déroulement de la 2ème phase.

Nous avons fait quelques "interviews" à chaud des enfants. La maîtresse demandait aux enfants ce qu'ils avaient fait.

Après ces quatre interviews, nous avons fait un tableau qui récapitule les messages, les rôles.

1er cas : Bertine → Marc  
           Emetteur           1er lecteur

M : Eh bien vous avez perdu.

Pas de commentaires

M : Est-ce que tu corriges quelque chose ou on appelle un deuxième joueur ?

E : On appelle quelqu'un.

2ème cas : Emmanuelle → Olivier

M : Il y a quelque chose qui t'ennuie ?

E ?...

M : Olivier. Voilà ton message

O.G : 4,5,6,7,8,9,10

M : Alors ?

O.G : On a perdu, il y en a une de trop. J'avais compté dix moi là ! Y en avait dix. Tu as mal compté ou alors j'ai oublié.

M : Adresse-toi à Emmanuelle, c'est pas moi qui ai décidé...

c'est tout ? On va appeler un deuxième joueur

Tu es prête Emmanuelle ? Tu n'as rien à changer ?

Alexandra

gagne

(On fait revenir Olivier)

M : Bien dis-donc, Olivier, Alexandra vient de gagner avec les renseignements d'Emmanuelle, viens voir, viens t'expliquer avec eux.

O.G : C'est une barque de trop

M : oui mais à qui la faute ?

O.G : La faute ?

M : Qu'est-ce que tu en penses

O.G : Ben rien

.../...

M : Mais vous avez perdu avec Emmanuelle

O.G : On aurait pu gagner.

M : Oui mais qu'est-ce qu'il aurait fallu pour ça ?

O.G : Je voulais mettre une barque au début et j'en ai mis deux.

3ème cas : Alexandra → Emilie

E : J'ai compris, j'ai appelé les barques puis après on a perdu

M : Oui mais alors pourquoi ? Est-ce que tu as compté laquelle des deux s'est trompée ?

(silence)

M : Toi, Alexandra, tu étais sûre de tes renseignements ?

A.L : J'étais sûre de gagner et puis on a perdu.

M : Pourquoi tu étais sûre de gagner ? C'est facile de dire ça

A.L : Il y aurait pas de barques de trop, on aurait gagné

Il y a des bateaux qui manquent

→ Malik

M : Voilà le message d'Alexandra

...

Perdu

M : A cause de qui ? de toi ? pourquoi ?

ne savent pas ?

4ème cas : → Sébastien

E : Il y en a 9 (fais le message)

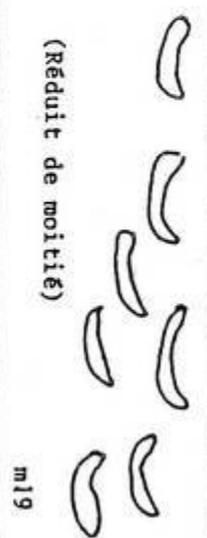
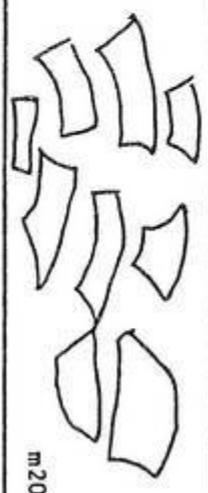
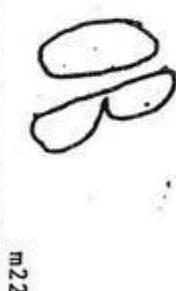
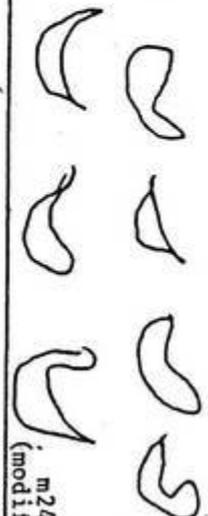
Sébastien : J'ai pas vu les lapins. J'ai pas compté.

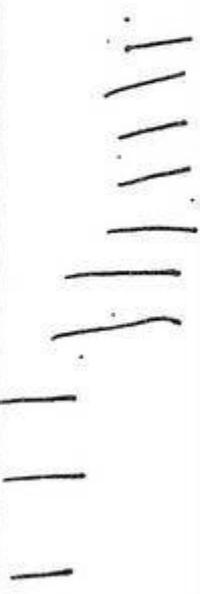
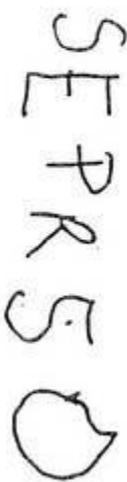
M : Oui mais t'as vu les barques

nom de l'émetteur	nombre de lappins	et message écrit	N°	nom du lecteur	BILAN / MESSAGE	PILAN
PAK	9	03	m1	CHR DEJ	13 M non lu M non modifié 7 M non lu	EEE
OGE	9	A 0 A A A A A A A A A A	m2	GOT HOA	10 M non lu M non modifié 9 M non lu	ERE
BEE	10		m3	FOL ZAL	11 M non lu (correspondance optique.) M non modifié 9 M non lu	EEE
GOT	10	V V V V V V V V V V	m4	OGE BEJ	9 M lu M non modifié 11 M non lu	EEE
BES	10	r s e 4 z r	m5	BEV GAL	15 M non lu M non modifié 6 M lu	EEER
COG	10	01	m6	BAR	10 M lu	RR-

nom de l'émetteur	nombre de lapius et message écrit	nom du lecteur	BILAN/MESSAGE  BILAN
HOA a lu m2	10 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 m7	BEE KOM	8 M lu M non modifié 8 M non lu  R E E
BAR a lu m6	9  E m8	BES	9 M non lu  R E
BEV a lu m5	8  m9	PAB	8 M non lu  R E
PEY	9 12347 6789 m10	COI LOG	12 M lu (s'est perdu) M non modifié 8 M lu (nombres batons)  R E E
FOL a lu m3	9  05 m11	MAV GAO	10 M non lu M non modifié 13 M non lu  E E E
SCK	9  9 m12	COG GRG	6 M lu (a compris 6) M non modifié 10 M lu (non compris)  R E E



nom de l'émetteur	nombre de lapins et message écrit	nom du lecteur	BILAN/MESSAGE	BILAN
RIV	7 (Réduit de moitié) m19 	LAJ PAB	8 M lu M non modifié (sûr) 7 M lu (réussite)	R E R
PAB a lu m9	(Réduit de moitié) 9 m20 	HOA VIN	8 M lu M non modifié (sûr) 8 M lu	R E E
LOG a lu m4	9 1° ESSAI 2° ESSAI e m21 	LAJ PAK	8 M lu M modifié 9 M lu (réussite)	R R R
ESG a lu m14	7 m22 OR 	COI RIV	9 M non lu M non modifié 3 M lu et critiqué.	E--
LAJ	(Réduit de moitié) 7 m23 	GAO BOF	6 M lu M non modifié (sûr) 10 M non lu (LAJ explique)	R E E
GAO a lu m11	(Réduit de moitié) 7 m24 (modifié) 	BEE SCN	6 M lu M modifié 8 M lu	R E E

nom de l'émetteur	nombre de lapins et message écrit	nom du lecteur	BILAN/MESSAGE  BILAN
CHR a lu ml	9 	OCF GAL	i M lu (signe-l latin) M-non modifié (sûr) 9 M lu (réussite)  R E R
GRG a lu ml2	7 	HAV BER	9 M lu (mais lit 10) M non modifié 14 M lu (aurait voulu des dessins de barques.)  E E E
COI a mu ml0	7 	FOL CHR	19 M non lu M non Modifié 11 M lu ("je ne sais pas lire ça".)  E E E
VIN a lu ml4	7 	RES LOG	9 M lu M non modifié 8 M lu  E R E

V<sub>2.12</sub>12 ème séance S<sub>4</sub> 3ème MARDI 26 JUINa) Situation :

La séquence est bâtie de la même manière que la séquence précédente.

Les valeurs des variables du logiciel VARDIDA sont les mêmes.

b) Déroulement de la lère phase :

M : Aujourd'hui, on joue bien

E : Faut faire les messages (2 fois)

M : Bien sûr, et pourquoi il faut faire les messages ?

E : Parce que après c'est un jeu de devinette

M : Pourquoi il faut faire les messages

E : Parce que, après on se rappelle, pour compter, savoir combien de lapins il faut mettre

M : Est-ce qu'il y en a qui ont été ennuyés. Vous savez que pendant le jeu on n'en parle pas mais que maintenant, c'est le moment de dire ce qui nous a ennuyé

E : moi, j'ai perdu

M : peux-tu me dire pourquoi tu as perdu ?

E : parce que

M : Ah non ça c'est facile de dire parce que. Il faut dire pourquoi.

E : Jean-Marie il comptait mal parce que à moi, il a compté 10 et il y en avait 11.

M : En fait vous savez pourquoi vous avez perdu ? Qu'est-ce qu'il faut faire pour gagner ? J'espère que vous avez réfléchi depuis hier.

E : Gaël : il faut que les lapins, ils aient tous une barque.

M : Oui, mais qu'est-ce qu'il faut faire pour cela ?

E : moi je crois qu'avec Jean-Marie, je ne pourrai jamais gagner

M : Oui, mais il n'est pas dit que tu rejoues avec Jean-Marie aujourd'hui, mais est-ce que tu lui as donné un conseil au moins ? tu lui as expliqué hier, puisque tu penses que c'est à cause de lui que tu as perdu. Tu lui as expliqué ? Alors

.../...

peut-être que la prochaine fois ça ira mieux si tu rejoues avec Jean-Marie.

E : Si il compte bien, peut-être qu'on pourra gagner

M : Il y en a peut-être qui savent se débrouiller autrement ?

E : Moi j'ai joué avec Nadège

M : Tu as gagné ou perdu ?

E : Perdu

M : Est-ce que vous vous êtes expliqués, est-ce que vous savez pourquoi ?

E : Parce qu'elle avait mis deux signes

M : Tu lui as dit ? peut-être que la prochaine fois, ça ira mieux

E : Deux signes de plus

M : Elle a pas dit ça, elle a dit deux signes. Vanessa avait été ennuyée. J'espère que vous vous êtes expliqués parce que c'était elle qui avait fait le message. Vous comprenez, vous jouez à deux, vous êtes tous les deux responsables. Il y en a un qui fait le message qui voit les lapins et l'autre qui appelle les barques. Vous êtes responsables à deux.

E : Le nôtre problème, c'est pas le tien

M : Ah oui, c'est pas le mien. Moi je vous fais jouer

E : Ni celui d'Eric

M : Non plus

E : C'est le nôtre.

### c) Déroulement de la 2ème phase :

- Comme lors de la séance précédente, la maîtresse a parlé avec 4 groupes d'enfants après qu'ils aient joué.

- Suivra ensuite un tableau qui récapitule enfant par enfant les messages, les rôles, les résultats.

.../...

Début du jeu.

Emmanuelle

Nathalie.

M : Oh là là, toutes ces barques, eh bien Emmanuelle, qu'est-ce que tu en penses. Donne lui vite des conseils. Montre lui qu'est-ce que c'était ça ?

E : Le message

M : oui, mais qu'est-ce que tu avais marqué là ?  
qu'est-ce qu'elle devait voir ? qu'est-ce que c'est ça ?

E : des ronds

M : des ronds, oui, et puis qu'est-ce qu'elle devait faire ?  
cela veut dire qu'elle devait appeler combien de barques ?

E : 4

M : Tu vois, il fallait compter les ronds et appeler les barques (Nathalie ne dit rien)

-----

Julien X → X'

E : Oui, mais elle m'avait dit que c'était 4  
(une enfant du jeu précédent)

M : oui, mais c'est pas toujours 4. Alexandra a eu des lapins  
mais Julien en a eu d'autres.

M : Tu es prêt pour l'autre jeu

→ X'

M : Moi je vois que vous avez perdu. Alors pourquoi vous avez  
appelé toutes ces barques ?

M : Combien il fallait en appeler de barques pour gagner ?  
(répété 3 fois)

E : avec 7 barques on gagnait

M : avec 7 barques on gagnait, pourquoi ?

E : Parce qu'il y avait 7 lapins.

M : Alors toi, t'as pas compris qu'il fallait 7 barques

E : non, il aurait fallu

M : il aurait fallu ?

E : il aurait fallu marquer 7.

-----

.../...

(Olivier) 1)

M : Qu'est-ce que tu dis Olivier ? Quel est celui des deux qui a fait perdre l'autre ?

E : Moi je suis sûr de mon message. Il en a 7

M : 7 quoi

E : il y a 7 lapins, donc il fallait commander 7 barques (re-compte sur le message)

(Vanessa) 2)

M : le quel des deux la faute ? Vanessa qu'est-ce que tu as compris

E : j'étais sûre que j'allais pas gagner parce que je savais pas le numéro

M : Ah

E : Olivier c'est un 12

M : Eh ben oui mais écoute elle n'a pas compris elle

E : X c'est pareil j'avais pas compris

M : Qu'est-ce que tu aurais préféré toi ?

E : des points ou des barres

M : écoute, peut-être la prochaine fois

-----  
Emmanuelle

M : Lequel des deux s'est trompé ?

E : J'avais mis 12

M : Tu avais mis 12 ? Et toi Emmanuelle ? Qu'est-ce que tu as compris ? Tu as compris quelque chose à ce message ?

E : J'ai pas compris

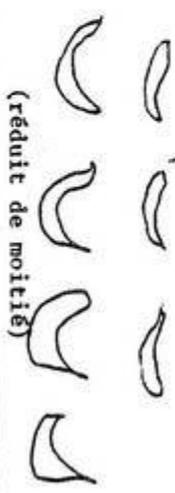
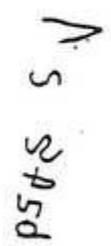
M : Qu'est-ce qu'il aurait fallu qu'il te fasse pour que tu comprennes ?

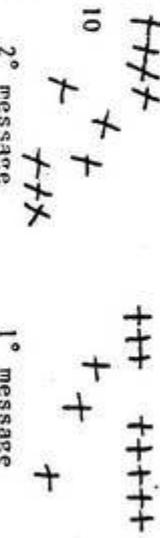
E : Qu'il compte les lapins

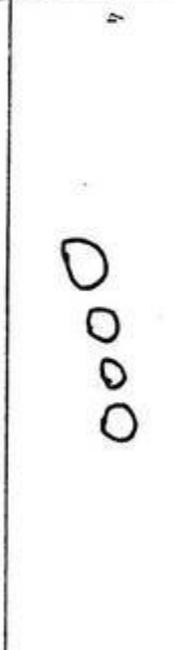
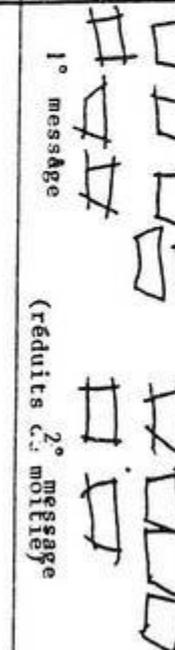
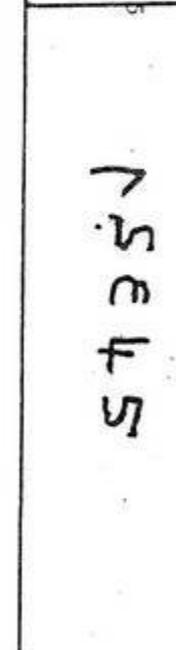
M : il a compté il a marqué 12. Dis-lui ce que tu aurais voulu qu'il fasse.

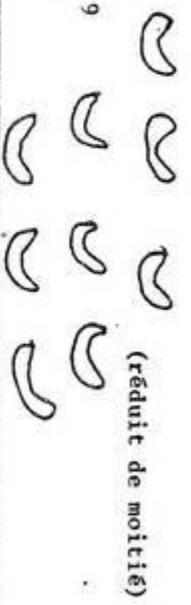
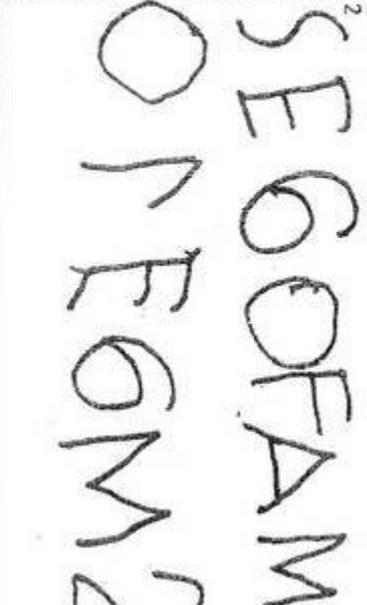
Terminé.

nom de l'émetteur	nombre de japons et message écrit	nom du lecteur	BILAN/MESSAGE	BILAN
PAK	11 (dessin effectué en une seule colonne.) L P L P L P L P L P L P L P L P L	BES	M lu réussite	R R -
CGE	4 0 0 0 0	VIN	11 M lu	R R -
COC	7 7	RIV GOT	8 M lu attentivement M non modifié 4 confusion avec le signe 7	R e E
BOF	8 0 0 0 0 0 0 0 0	ESC	8 M lu Réussite	R R -
HOA	4 0 0 0 0	BEV PAK	10 M lu n'imaginez quoi M non modifié M lu : réussite	R E R
DEJ	4 CA ajouté au 2 <sup>e</sup> message 4 0 A	GAO FOL	4 mais codé sur HOA M modifié 9 M lu	E E E

nom de l'émetteur	nombre de lapins et message écrit	nom du lecteur	BILAN/MESSAGE	BILAN
GAO	 (réduit de moitié)	BOF BEE	9 M lu M non modifié (sur) 7 M lu : réussite	R F R
CHR		MAV OGE	11 M lu (surprise: "je ne sais pas lire" M non modifié 11 M lu ("je n'ai pas compris le message)	R F E R F E
MAV	 (colonne de traits horizontaux.)	BEV	11 M lu réussite	R R -
RIV		KOM GAL	8 M lu (doigts mais mémorise mal) M non modifié 6 M lu : réussite	R E R R E R
GAL		COG	6 M lu réussite	R R -
BAR		CHR LPP	7 M lu non modifié 9 M lu (au hasard)	R E E R E E

nom de l'émetteur	nombre de lapius et message écrit	nom du lecteur	BILAN/MESSAGE	BILAN
BEV	10  (réduit de moitié) (1° message:5, 2° message:8)	PEY BEL	5 M lu ("il v en avait 5 et il v avait 10 lapius") M modifié ("j'ai fait plus de barques") 9 M lu (mais en a compté 8)	ERE ERE
GUG	10  2° message 1° message	HOA COC	" lu (s'arrête à 10: hasard) M modifié M lu réussite	PER PER
KOM	4 00000	BAR	4 M lu réussite	RR-
PEV	7 1234267	BOF PAR	8 M lu hasard M non modifié (sûr) 7 M lu (corresp; 1 à 1 :erreur)	REE REE
GOT	7 0Δ010ΔΔ	GRG CHR	9 M lu (corresp. 1 à 1) M non modifié ("c'avais qu'à compter mes trucs") 7 M lu mais triché.	REE REE
FOL	6 OF	LOG PEY	11 M lu (au hasard) M non modifié dira plus tard: "j'avais mis zéro, onze." 11 M lu (je ne comprends rien à ce truc!").	FEF FEF

nom de l'émetteur	nombre de lapius et message écrit	nom du lecteur	BIAN:MESSAGE	BIAN
PAB	 <p>(réduit de moitié) au 2<sup>o</sup> message une barque en (différente.)</p>	BEE MAR	7 M lu (pas content) (M non modifié)	R R R
VIN	 <p>(réduit de moitié)</p>	GSE	8 M lu (compte) : Réussite	R R -
RPE	 <p>4 Oooo</p>	REV	4 M lu (réussite)	R R -
LOG	 <p>6</p>	DEJ RFS	8 M lu LOG: "Tout le monde doit savoir lire ça". M non modifié 10 M lu LOG indiené	R E E
ESC.	 <p>1<sup>o</sup> message (réduits au 2<sup>o</sup> message moitié)</p>	HON RIV	8 M lu (corresp. 1 al) M modifié (n'avais rien lu pour le 1 <sup>o</sup> , Réfléchi pour le 2 <sup>o</sup> .)	R R R
RFS	 <p>5 RSELS</p>	VIN GOT	12 M lu (non compris) M non modifié 5 M lu : réussite.	R E

nom de l'émetteur	nombre de lapins et message écrit	nom du lecteur	messages déjà lus par l'émetteur
LAI	 <p>(réduit de moitié)</p>	EBC	9 " lu réussite  R R -
BEJ	 <p>(réduit de moitié)</p>	PAK	9 " lu (double erreur qui vaut une réussite fortuite  E E -
COI	<sup>12</sup>  <p>(réduit de moitié)</p>	GAL  GAG	8 " lu "je ne sais pas lire"  M, modifié (mais COI ne regarde pas les lapins.)  9 M lu (hasard)  ERE  GAL: "J'ai mis 8 barques comme les 8 signes."
ZAL	<sup>12</sup>  <p>(au hasard)</p>	FOL  GOG	15 " non lu  " non modifié  13 " lu  ZAL: "J'ai fait des barques jusqu'à la fin de la ligne, mais je sais pas compter. Ton frère m'a appris mais il m'a appris jusqu'à 7".

**VI - ANALYSES**

VI<sub>1</sub> .S<sub>1</sub> - ACTIVITE DE TRI

La possibilité de trier une collection parmi un ensemble de collections est une compétence nécessaire à l'activité de dénombrement.

1. Résultats : L'observation de la séquence montre que tous les enfants réussissent cette activité de tri dans les conditions du logiciel.

2. Analyse : Toutefois nous constatons des différences de stratégie.

Aussi nous allons :

- 1°) Faire l'inventaire des variables didactiques qui entrent en jeu dans une activité de tri.
- 2°) Répéter le choix fait et par le logiciel et par le maître
- 3°) Analyser les stratégies des enfants
- 4°) Poser quelques questions.

1°) Inventaire des variables didactiques dans une activité de tris :

- V<sub>1</sub> - le nombre d'éléments de l'ensemble de tous les objets à trier
  - V<sub>2</sub> - le nombre de classes d'objets
  - V<sub>3</sub> - le nombre d'objets par classe (liées aux deux premières)
  - V<sub>4</sub> - la taille des objets (les différences de taille)
  - V<sub>5</sub> - le critère de classification plus ou moins complexe
  - V<sub>6</sub> - leur distribution sur l'écran (ordonnée ou aléatoire)
  - V<sub>7</sub> - la densité de leur distribution (liée aux 4 premières et dépendante du matériel informatique)
  - V<sub>8</sub> - la présence de bruits<sup>(\*)</sup>
- .../...

---

bruits<sup>(\*)</sup> informations présentes lors de l'activité, non utiles à la réalisation de l'activité.

2°) La situation  $S_1$  permet de commander  $V_1$ , dans une certaine mesure  $V_2$  (présence ou non de lapins, canards, papillons),  $V_3$ .

$V_4$  est repéré mais fixé (nous disposons de programmes qui commandent  $V_4$  cf. : PROTO)

$V_5$  est repéré mais fixé

$V_6$  a fait l'objet d'une modification du logiciel qui, dans un premier temps présentait les animaux en ligne et colonne.

La manière dont les animaux apparaissent a été décrite dans le chapitre consacré aux logiciels

$V_7$  est repéré mais fixé

$V_8$  la présence de bruits a été réduite au maximum.

### 3°) Analyse des stratégies des enfants.

Le tableau ci-dessous rapporte la manière dont les enfants ont pris les animaux. Nous n'avons pas noté s'il y avait lien entre ces stratégies et la disposition spatiale. Nous faisons l'hypothèse que ce lien existe (\*) mais nous ne nous intéresserons ici qu'à l'analyse du tri selon deux stratégies extrêmes :

a) le tri se fait par "anticipation". L'enfant pique et installe chaque lapin, puis pique et installe chaque canard.

b) le tri se fait animal par animal.

pour analyser plus finement ces deux stratégies extrêmes, nous pouvons définir un coefficient de tri-énumération dans le cas de deux collections à trier.

$$K = 1 - \frac{n - 1}{2 \cdot \inf(c, l) - 1}$$

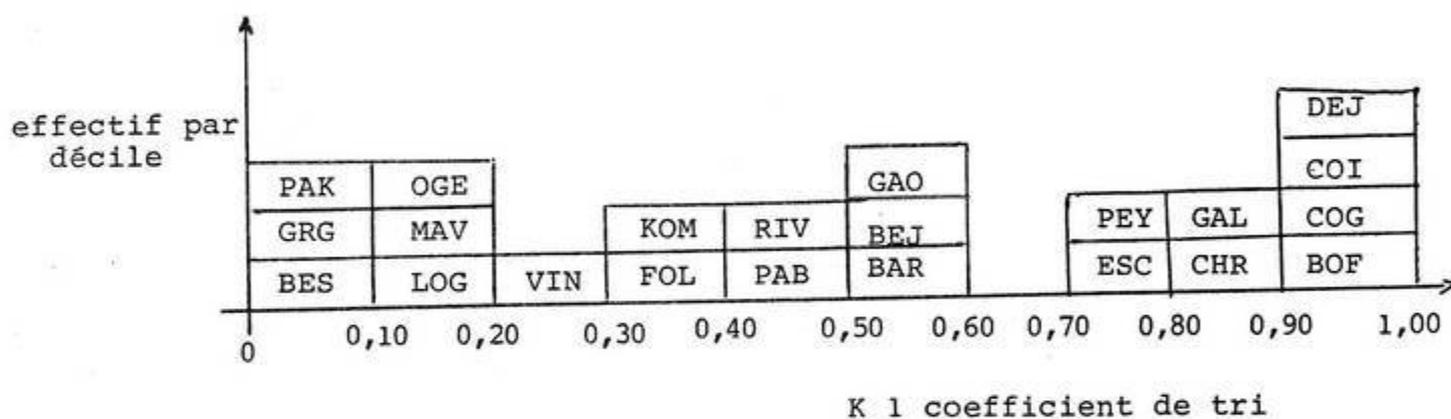
.../...

---

(\*) Nous avons noté que certains enfants piquent chaque animal selon un ordre plus lié à l'occupation spatiale qu'à l'appartenance à l'une des collections (de gauche à droite, de droite à gauche, à partir du bas). Ces enfants ont un coefficient de tri proche de 0.5 statistiquement dû au fait que les animaux sont disposés au hasard sur l'écran.



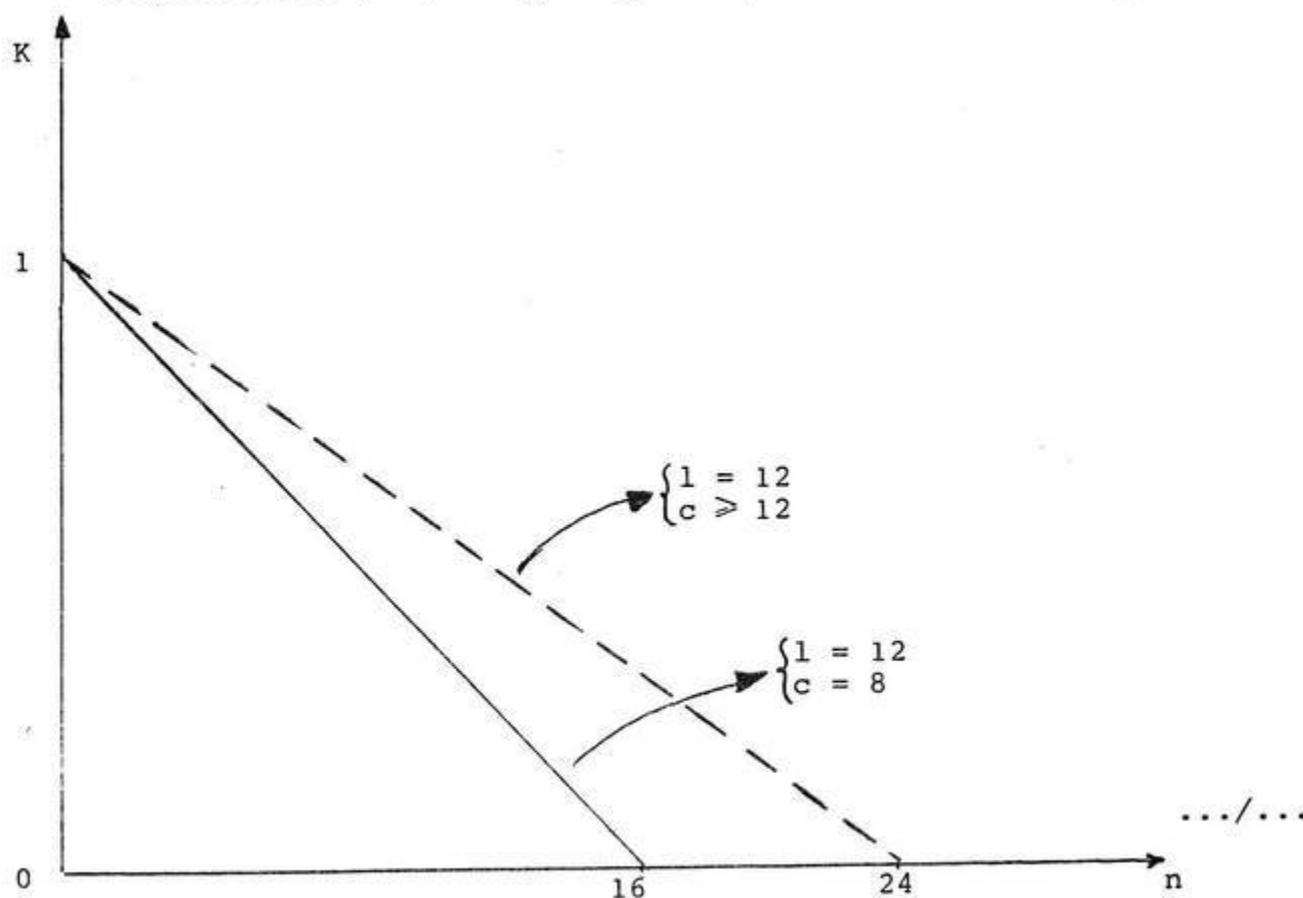
ce qui, en représentation graphique, donne :



stratégie 1  
(tri avec changement  
systématique de caté-  
gorie)

Stratégie  
2  
(énumération)

Nous faisons l'hypothèse que ces stratégies de tri influent sur la façon d'énumérer puis sur la façon de dénombrer et peut donc faire obstacle à la réussite dans l'activité de dénombrement (cf. analyse spécifique en fin de ce chapitre).



n = nombre de passages  
d'un animal à l'autre  
dans une action de tri

$$K = 1 - \frac{n - 1}{2 \cdot \inf(c, l) - 1}$$

2 exemples de variation de K en fonction de n.

Remarque : Il serait utile de lier le calcul de K à la disposition des objets sur l'écran. Il faudrait définir un indice qui puisse rendre compte de la répartition des objets.

VI<sub>2</sub>.S<sub>1</sub> ACTIVITE D'ENUMERATION

La possibilité d'énumérer une collection au sein d'autres collections est une compétence nécessaire au dénombrement.

1. Résultats : Comme dans l'activité de tri, nous constatons que tous les enfants réussissent à énumérer la collection des lapins ainsi que celle des canards, ceci, dans le cadre du choix des variables qui reste le même que celui évoqué dans le paragraphe précédent.

2. Analyse des stratégies des enfants.

Nom	Description de la stratégie lorsque cela était possible	Difficultés d'exploration	Résultats * Réussite
BAR	4 c et 6 l au 7ème essai		
BES	5 l 8 c 1er essai		
BEE	exploration droite gauche 1er essai		
BEJ	5 c 7 l 1er essai		
BEJ	6 c 8 l réussite en 30 sec. au 1er essai		
BOF	9 l 5 c 1er essai		
CHR	exploration droite gauche 1er essai		
COG	exploration droite gauche 1er essai		
COI	exploration droite gauche 1er essai		
DEJ	confond tris simples et différencie 2 fois le même : 3 essais	x	
ESC	réussite après adaptation fastidieuse : 3 essais		x
FOL	réussite mais gestuelle très approximative : 2 essais		
GAO	exploration droite gauche 1er essai		
GAL	8 l 6 c 1er essai		
GRG	échec maladresse et exploration au hasard 2è essai	x	x
HOA	explore au hasard, échoue, nouvel essai puis réussite		x
KOM	gestuelle approximative (réussite 2è essai)	x	x
			.../...

LAJ	3 c 5 l au 3 <sup>e</sup> essai		
LOG	explore du centre vers périphérie - 2 <sup>e</sup> essai		x
MAV	réuni pour une collection		
OGE	exploration droite gauche 30 sec. le essai		
PAK	exploration droite gauche 1 <sup>er</sup> essai		
PAB	7 c 9 l 1 <sup>er</sup> essai		
PEY	réussite 1 <sup>er</sup> essai	x	
RIV	9 l 4 c explore de gauche à droite 45 sec.		
SCK	5 c 8 l au 3 <sup>e</sup> me essai		
SOC	réussite		
VIN			
ZAL	8 c 4 l au 4 <sup>e</sup> me essai		

Toutefois, sans avoir pu le noter précisément, nous avons constaté que des enfants explorent bien plus rapidement que d'autres la collection à énumérer. Les méthodes d'exploration sont :

1°) prendre l'animal de la même collection le plus voisin du précédent.

2°) prendre un sous-ensemble d'animaux d'une même collection, puis passer à un autre sous-ensemble de la même collection.

Cette stratégie n'est pas indépendante de la lère et nous ne pouvions faire une analyse plus fine, étant entendu que la disposition des collections est faite de manière aléatoire.

Nous faisons l'hypothèse que la répartition des objets influe sur la réussite de l'activité d'énumération.

3°) reconnaître une ronde, un chemin, une forme que constitue une collection et se servir de ce "fil conducteur" par mener à bien la tâche d'énumération.

Pour conduire une analyse plus fine, nous pouvons utiliser le nombre d'essais qu'il a fallu pour chacun des enfants.

.../...

Nous obtenons la classification suivante :

Nombre d'essais nécessaires pour énumérer les deux collections	Noms : les noms soulignée sont ceux des enfants qui ont réussi très aisément
1	<u>BES</u> - BEJ - <u>BEV</u> - BOF - CHR - COG - COI - GAD - GAL - <u>OGE</u> - PAK - PAB - PEY - <u>RIV</u> - SOC
2	BAR - FOL - GRG - HOA - KOM - LOG - MAV
3	DEJ - ESC - SCK
4	ZAL

- l'examen des résultats à  $S_1$  et  $S'_1$  ne conduit pas à une corrélation entre les deux activités.

Cela peut signifier que, dans la situation  $S_1$ , le fait de ne pas utiliser l'énumération ( $K$  proche de  $Q$ ) ne préjuge en rien de l'échec en  $S_x$  (exemple BES - OGE - PAK)

Il faudrait pouvoir analyser plus précisément, sur un échantillonnage plus grand d'enfants, si l'utilisation spontanée de l'énumération en  $S_1$  constitue un indice pertinent pour la réussite dans l'activité d'énumération  $S'_1$  puis dans l'activité de dénombrement.

.../...

En effet, la surveillance des barques au fur et à mesure de leur apparition sur l'écran constitue un obstacle à l'utilisation fonctionnelle du nombre. Nous faisons l'hypothèse que les enfants qui utilisent cette stratégie utilisent le nombre de manière opérationnelle.

(ST<sub>2</sub>) A la différence de ST<sub>1</sub>, l'enfant s'appuie sur la collection des barques pour renouveler le comptage. Il semble que les enfants qui utilisent cette stratégie, utilisent là encore le nombre de manière opérationnelle.

(ST<sub>3</sub>) L'enfant compte les lapins mais le comptage n'est pas réinvesti de façon fonctionnelle lors de la construction de la collection des barques. Ainsi un enfant pourra compter 7 lapins puis appeler les barques, compter 6 et juger qu'il réussira. Le nombre (sa forme orale) fonctionne là comme un rituel social mais n'est pas opérationnel.

Parmi les enfants qui utilisent cette stratégie, on repère ceux qui font une correspondance optique pour les barques, c'est-à-dire qui associent visuellement un lapin à une barque et d'autres pour lesquels la stratégie de correspondance n'est pas reprise par l'observateur.

La difficulté d'analyser ces deux sous-stratégies fait que nous ne l'avons pas inscrite dans les résultats bruts. Nous en resterons donc à ST<sub>3</sub>.

(ST<sub>4</sub>) à la différence de ST<sub>3</sub>, l'enfant n'effectue pas de comptage préalable. Il est donc en situation de correspondance terme à terme ou paquet à paquet.

Lors de nos observations, nous avons noté le champ sur lequel l'enfant travaillait et qui se révèle assez complexe.

En effet, dans cette situation, il y a la collection des lapins, la construction de la collection des bip sonores (cette collection se constitue et reste sur l'écran), la construction de la collection des bip sonores (cette collection ne laisse pas de trace).

.../...

Nous voyons des biens s'établir et qui sont :

lapin visé avec le doigt	barque appelée regardée
ou	ou
avec les yeux	bip sonore écouté
	ou
	les deux

Il semble que les enfants ont des approches assez différentes mais l'analyse devrait ici être très fine (filmer l'enfant de face, ainsi que l'écran) afin de pouvoir affiner les types de comportements reconnus.

$ST_5$  : Lorsque l'enfant appelle des barques sans stratégie reconnue par l'observateur, nous appelons ceci  $ST_5$ .

Là aussi, les tableaux de résultats montrent que, même dans ce cas, les enfants n'appellent pas beaucoup plus ou beaucoup moins de barques qu'il n'y a de lapins. Il semble qu'une estimation visuelle liée à la densité fasse partie de la stratégie.

Le fait que les variables grandeur des objets et densité des collections soient fixées, ne permet pas de faire plus en détail cette étude.

Remarque : Lorsque nous évoquons  $ST_1$ ,  $ST_2$ , nous parlons du brouillage que provoque l'apparition des barques. Les barques apparaissant n'importe où détruiraient le contrôle numérique de la situation mais si on sait compter, ajouter une barque là où elle n'est pas attendue ne doit pas remettre en cause le calcul de la collection. Nous pensons que cette variable est à prendre en compte dans la définition de "savoir compter".

.../...

VI<sub>3.1.2.</sub> : Résultats relatifs à S<sub>2</sub>.

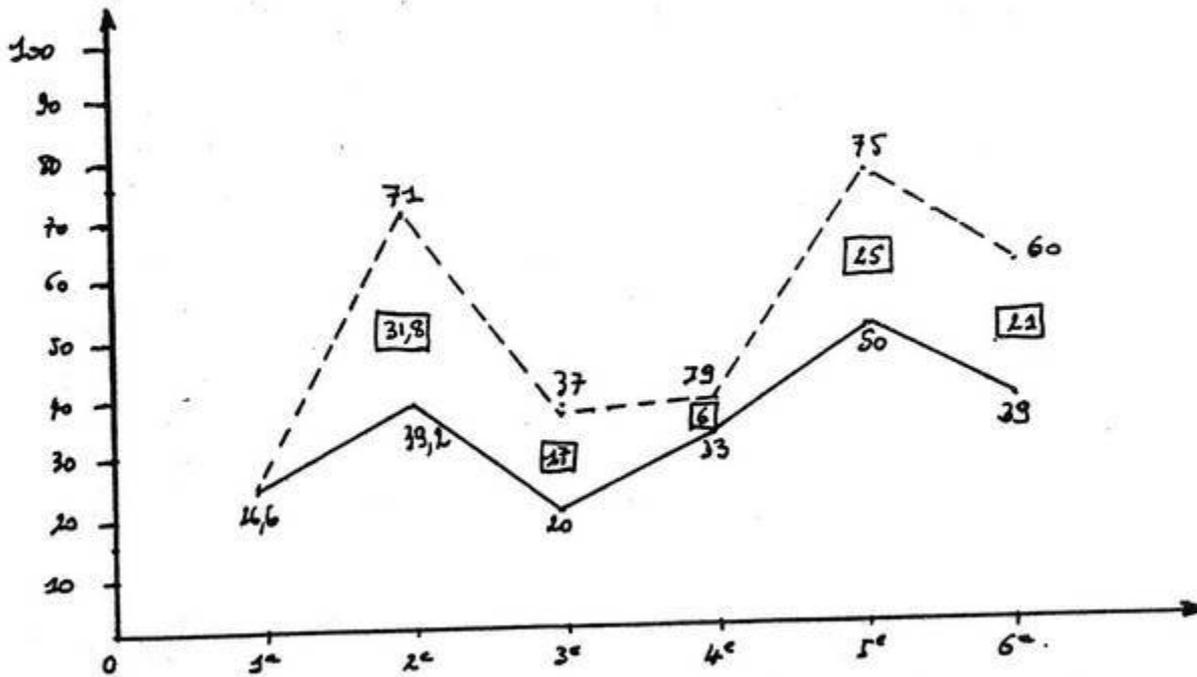


figure I : pourcentage de réussite

----- : pourcentage de réussite en cumulant les résultats des 1er et 2ème essais

———— : pourcentage de réussite sur le seul 1er essai

25 : pourcentage de réussite sur le seul 1er essai

VI<sub>3.1.3.</sub> - Evolution de la moyenne des écarts relatifs de la réponse de l'enfant par rapport au nombre proposé.

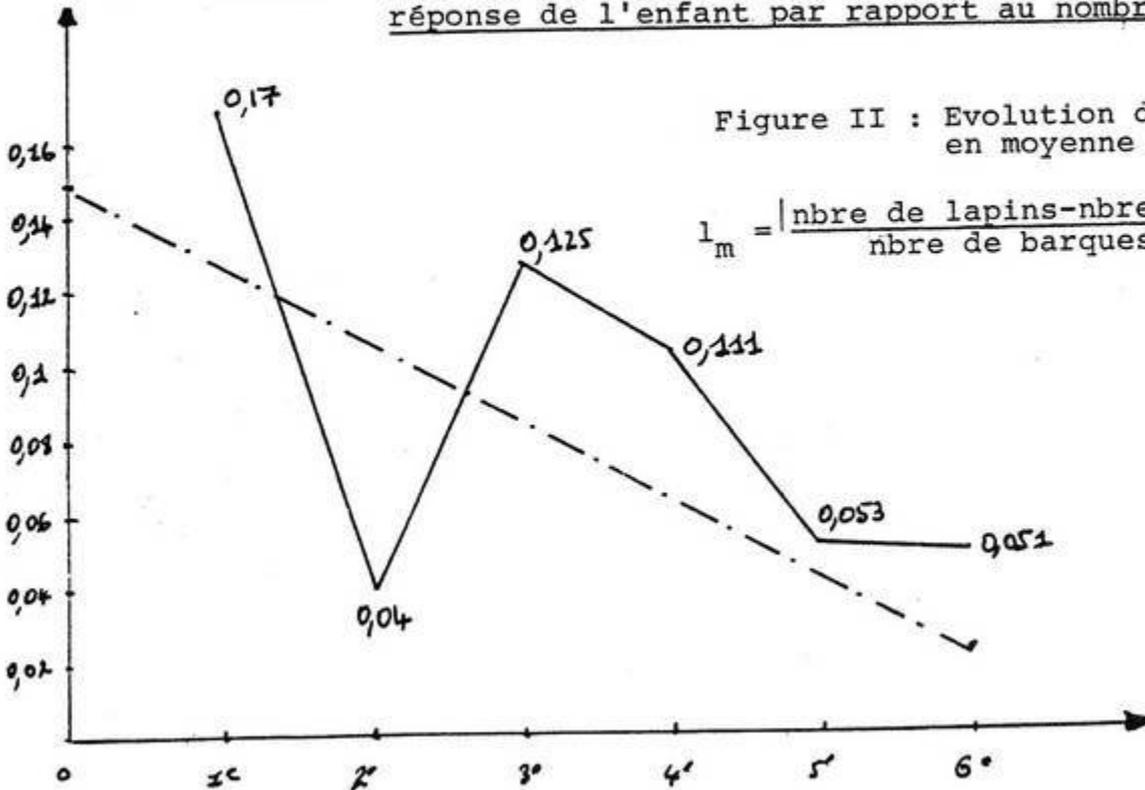


Figure II : Evolution de l'écart en moyenne des l<sub>m</sub>

$$l_m = \frac{|\text{nbre de lapins} - \text{nbre de barques}|}{\text{nbre de barques}}$$

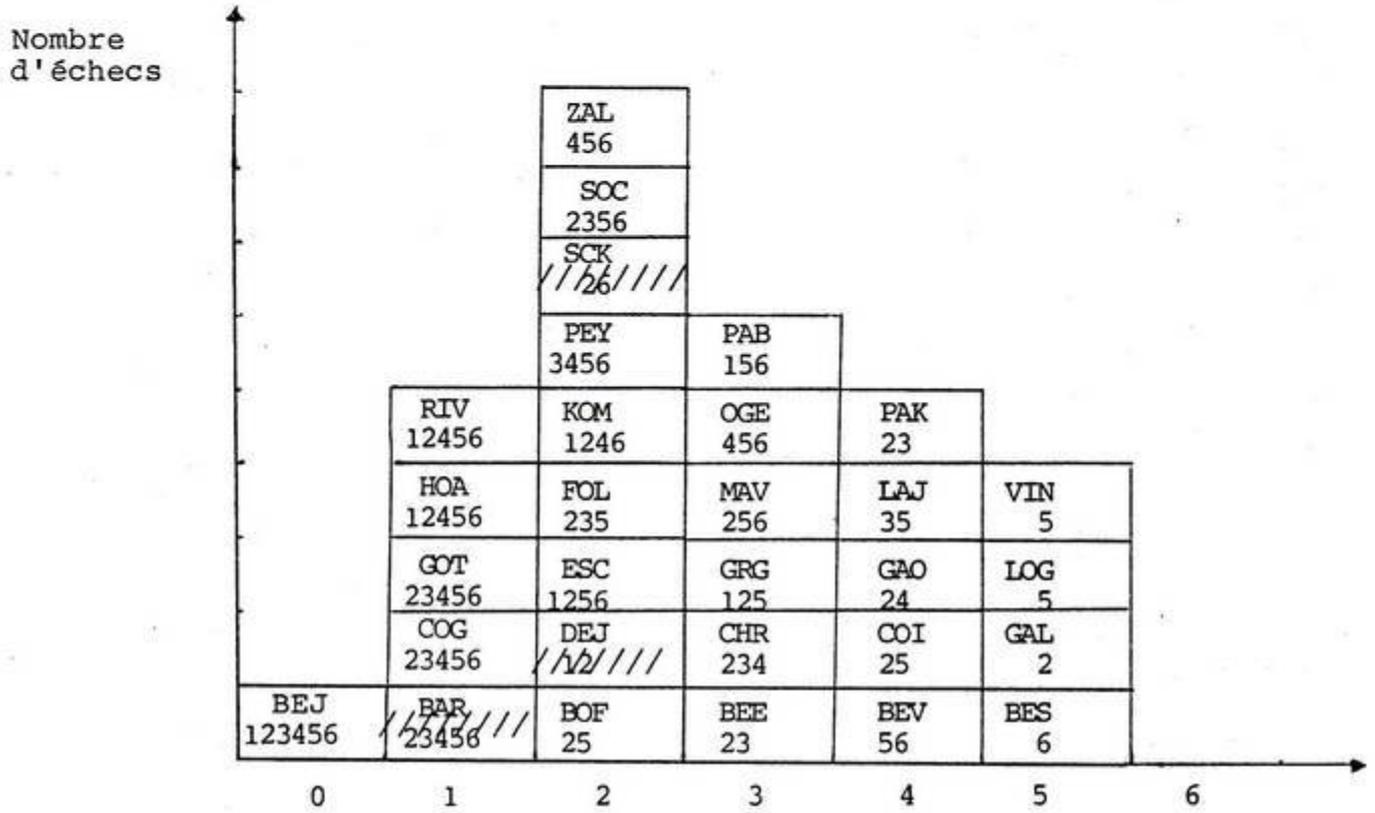
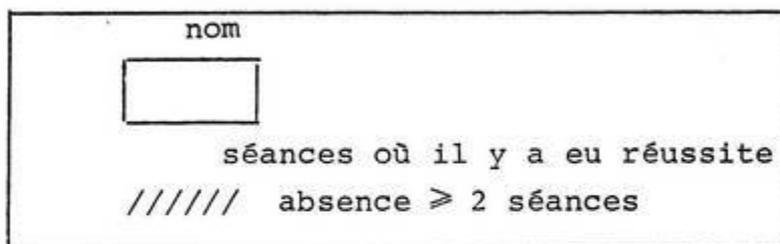


Figure III



.../...

VI<sub>3.1.4.</sub> : Evolution du pourcentage d'utilisation des 5 stratégies repérées au cours des six séances de S<sub>2</sub>.

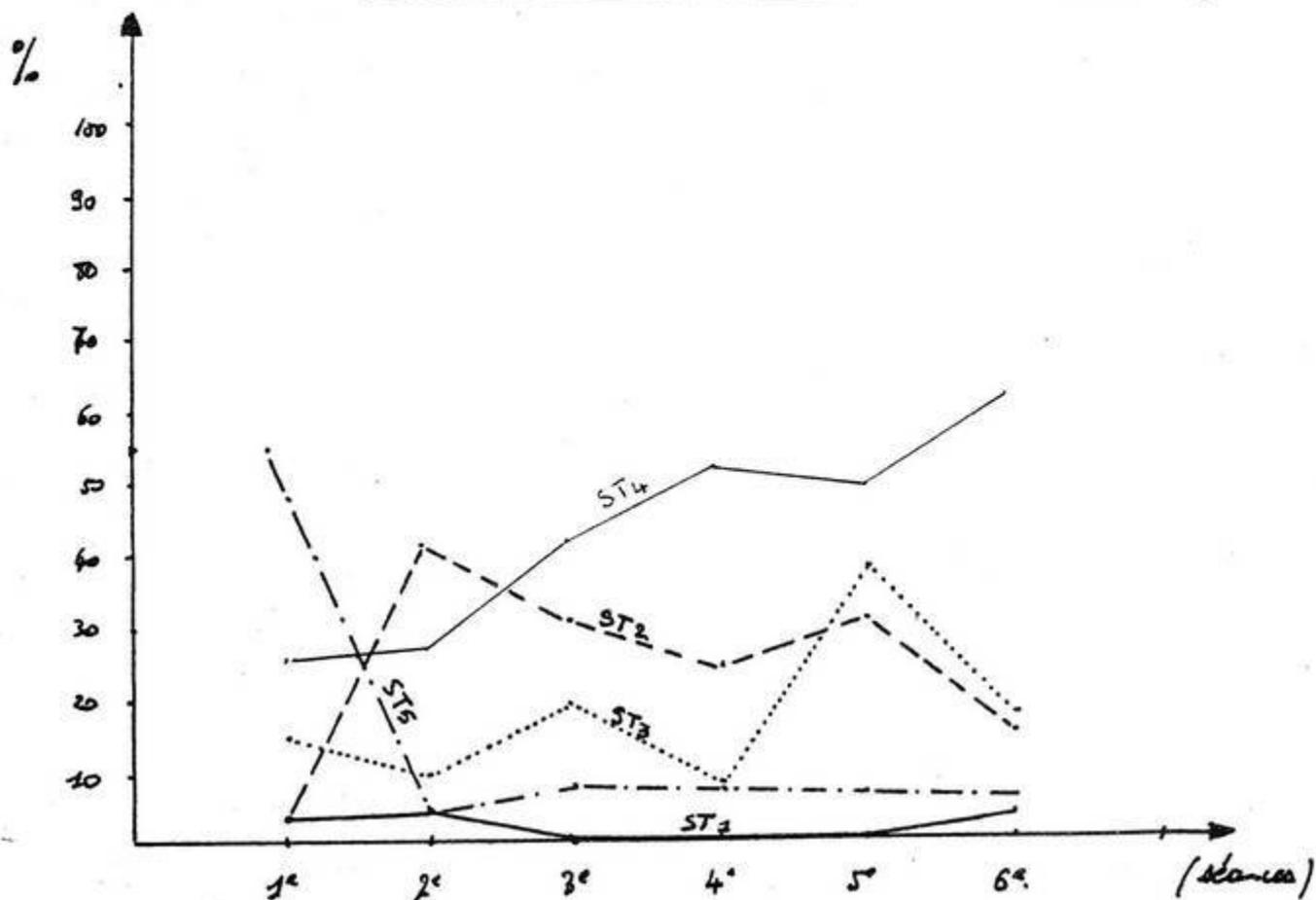


Figure IV : graphique obtenu à partir des résultats consignés en annexe

ST<sub>4</sub> devient la stratégie majoritairement utilisée dès la 3<sup>ème</sup> séance. Elle atteint 62 % d'utilisation en 6<sup>ème</sup> séance de S<sub>2</sub>.

.../...

. Evolution des changements de stratégie.

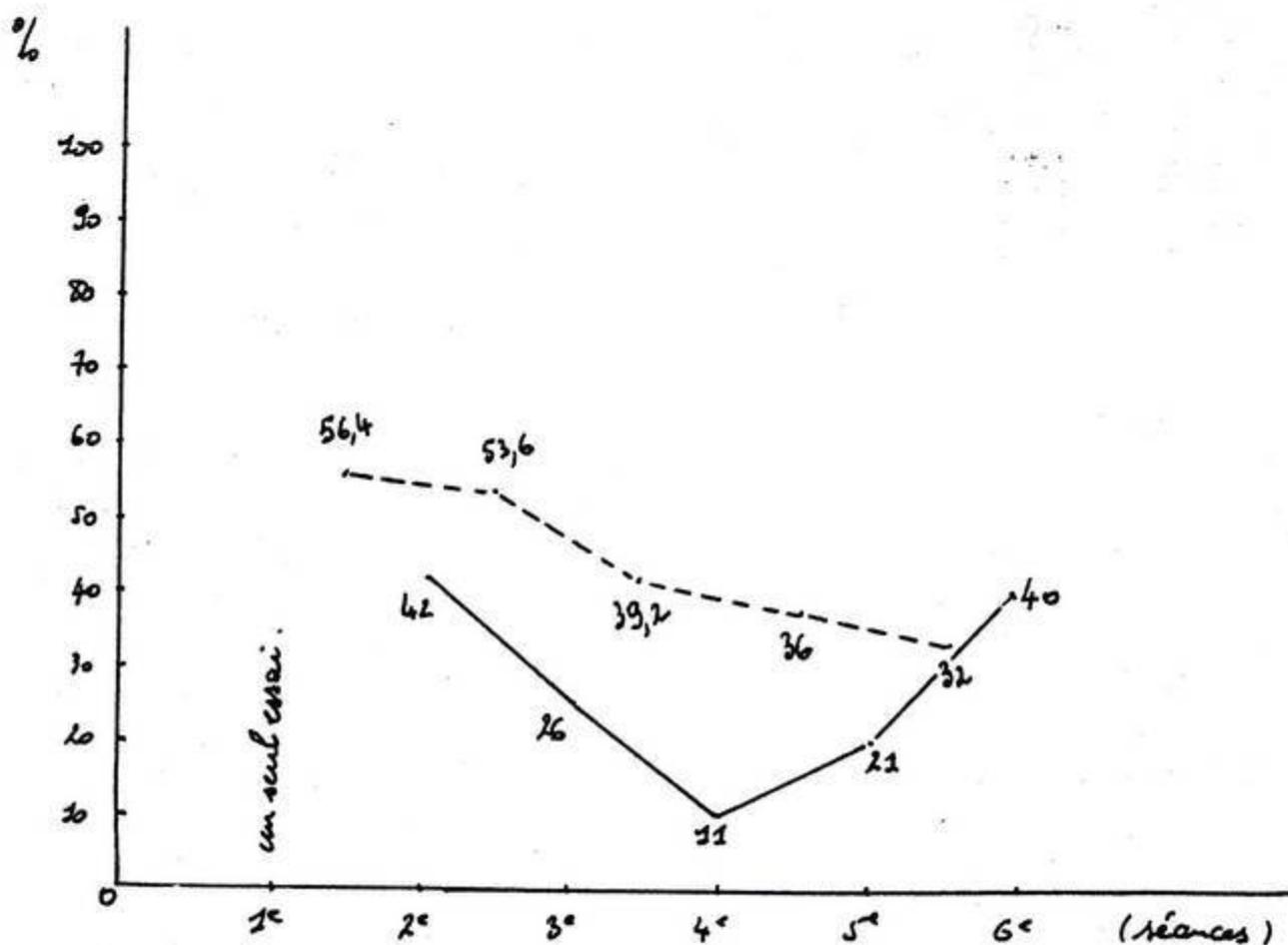


Figure V : — Pourcentage de changements de stratégies du 1er au 2ème essai pour chaque séquence (étudié sur les enfants ayant échoué au 1er essai)  
 ---- pourcentage de changements de stratégies d'une séance à l'autre (étudié sur tous les enfants)

.../...

usage des stratégies, par séance. Nous avons pris la stratégie la plus "haute" lorsque deux stratégies apparaissent au cours des 2 essais d'une séance.

	1	2	3	4	5	6
ST <sub>1</sub>	RIV (1)	BEJ COI	RIV			
ST <sub>2</sub>	(0)	BES BEE BOF CHR COG ESC GRG LOG MAV OGE PAK PEY RIV SOC	BEE BEJ GAO GOT LAJ LOG MAV OGE PAK SCK SOC	BES BEJ COG GAO GOT LAJ PEY	BES BEJ ESC FOL GAO GOT GRG HOA LAJ LOG MAV PEY RIV	BEJ LOI ESC FOL GAL GOT MAV PAB SCK SOC
ST <sub>3</sub>	DEJ ESC HOA LOG PEY (5)	DEJ	BES BEV COG DEJ ESC PEY	BEE ESC SOC		DEJ GRG LAJ LOG
ST <sub>4</sub>	LOI GRG KOM LAJ SOC ZAL (6)	BEV FOL GAO GAL GOT HOA KOM LAJ PAB SCK	BAR CHR COI FOL GRG HOA ZAL	BEV BOF CHR COI FOL GAL RIV GRG HOA KOM LOG OGE PAK ZAL	BAR BEE BOF BEV CHR LOG COI GAL KOM OGE PAK SOC ZAL	BAR BES BEV BOF CHR COG GAO HOA KOM OGE PAK RIV ZAL
ST <sub>5</sub>	Tous les autres (18)	VIN	KOM PAB VIN	MAV PAB VIN	PAB VIN	VIN

FIGURE VII

ST <sub>1</sub>	ST <sub>2</sub>	ST <sub>3</sub>	ST <sub>4</sub>	ST <sub>5</sub>
attribution d'une stratégie à un enfant, sont soulignés ceux qui sont très représentatifs				
	FOL GAO GOT LAJ MAV PEY SCK SOC BES BEJ ESC	BEE DEJ GRG	BAR BEV BOF CHR COG COJ GAL HOA KOM LOG OGE PAK RIV ZAL	PAB VIN
On a surtout tenu compte des deux dernières séances.				

FIGURE VIII

### VI<sub>3.2</sub> - CONCLUSION

-----

VI<sub>3.2.1</sub> - Nous attendions que les enfants mettent en place des stratégies et qu'ils progressent éventuellement en changeant de stratégie.

Tous les enfants sauf un (VIN) ont utilisé une stratégie observable et au cours de ces 6 séances, les résultats des enfants vont globalement en progressant (figure I) et ceci parallèlement à l'augmentation de l'utilisation de la famille de stratégies S<sub>2</sub> S<sub>3</sub> S<sub>4</sub> (en particulier S<sub>4</sub>).

- la figure II met en évidence la réduction, au cours des séances de l'écart relatif entre le nombre d'éléments de la collection de référence et le nombre d'éléments de la collection produite.

- Nous avons constaté (figure I) (figure II) la réussite de la 2ème séquence et le retour, en 3ème et 4ème séance à des résultats plus moyens.

- les enfants qui ont échoué fréquemment (figure III) tendent à réussir vers les dernières séances (\*).

VI<sub>3.2.2</sub> - Nous avons prévu de ne faire travailler les enfants que sur un seul essai. Il semble que nous nous privions là d'une des caractéristiques essentielles de la situation, à savoir sa reproductibilité rapide dans le temps et selon le même scénario.

.../...

---

(\*) Excepté GAL qui a échoué 5 fois mais qui a changé de stratégie en 6ème séance. Pour lui, la variable grandeur du nombre semble déterminante (voir tableau résultats bruts).

Nous avons donc décidé, dans les séances suivantes de permettre deux essais aux enfants. Pourquoi pas trois ou quatre ?

Nous faisons l'hypothèse que, s'il y a prise de conscience immédiate (et explicite) l'enfant utilisera le 2ème essai à cet effet, mais nous pensons aussi que cette prise de conscience peut se faire d'une séance à l'autre.

La figure V montre que les changements de stratégie sur une séance et les changements de stratégie d'une séance à l'autre ne varient pas de la même manière. Ainsi, les changements de stratégie observés d'une séance à l'autre reflètent mieux l'évolution du groupe classe vers une stabilisation mais la fluctuation à l'intérieur de chaque séance n'est sans doute pas sans influence sur cette évolution globale.

VI<sub>3.2.3</sub> - Nous attendions une réussite de la plupart des enfants (c'est pour cela que, lors des séances S<sub>3</sub> et S<sub>4</sub>, le faible taux de réussite nous a conduit à poursuivre avec S<sub>5</sub> et S<sub>6</sub>. Toutefois, les enfants opéraient des ajustements de plus en plus fins, si l'on excepte S<sub>2</sub>, et cette variable n'a pas bien été prise en compte lors de notre travail d'expérimentation.

Il y a là un problème didactique : cette diminution de l'écart constitue-t-elle une variable pertinente qui serait à prendre en compte en vue de décisions ?

Dès lors que les stratégies apparaissent vite (S<sub>2</sub> 2ème séance), dans des proportions déjà proches de celles de S<sub>2</sub> 6ème séance (voir figure IV) a-t-on besoin d'attendre 6 séances en S<sub>2</sub> pour changer de situation et passer à S<sub>3</sub> ?

Nous nous garderont de conclure car la figure V montre qu'entre S<sub>2</sub> 2ème et S<sub>2</sub> 6ème, le pourcentage de changement de stratégies varie encore.

.../...

L'usage de l'ordinateur paraît ici très bien adapté à une aide à la gestion de données. Une rapide adaptation de VARDIDA permettrait l'enregistrement du nombre de barques proposé par l'élève et débarrasserait le maître (et de l'équipe d'observation) de cette tâche. Ce travail est bien sûr irréalisable par un maître seul, à la main, dans le cadre d'un déroulement habituel de classe.

VI<sub>3.2.4</sub> - Dès la 3ème séance de S<sub>2</sub>, les enfants réinitialisent eux-mêmes le logiciel afin de faire passer un autre enfant. Ils "s'enhardissent" devant la machine et ne font plus appel à la maîtresse. De même, ils tiennent à jour le tableau des résultats.

VI<sub>3.2.5</sub> - Nous n'avons pas utilisé la variable nombre de lapins en la faisant varier.

Nous avons simplement élargi l'intervalle de choix de la machine afin qu'il n'y ait pas de répétitions trop fréquentes de situations équipotentes.

Nous n'avons pas effectué de passage d'une collection dite à perception globale (4, 6) à une collection où la correspondance terme à terme au moins est nécessaire. Cette utilisation du saut informationnel n'a donc pas été faite.

La raison en est que nous faisons l'hypothèse que la majorité des enfants utiliseraient déjà cette correspondance terme à terme et qu'ainsi il ne servait à rien de commencer l'expérimentation de petites collections.

Nous pensons maintenant qu'il faudrait en passer par ce saut informationnel afin, entre autres de permettre une formulation plus claire et du problème et des stratégies mises en oeuvre.

.../...

VI<sub>3.2.6</sub> - Nous relevons déjà, concernant l'usage du nombre, lors de la 3ème séance, des remarques d'enfants qui associent le comptage à une tricherie.

Extrait de la 1ère phase de la 3ème séance :

SOC "moi je compte pas, comme ça, je triche pas"

GAL "et comme ça, elle a perdu"

LOG "moi je compte les lapins"

SOC "c'est de la triche"

La maîtresse "Est-ce que l'on a parlé de tricherie ? Je vous propose ce jeu et vous faites ce que vous voulez pour gagner"

GAL "et on compte : c'est pas de la triche ça !"

La maîtresse "on n'a jamais dit qu'il ne fallait pas compter".

Nous reviendrons plus tard sur ce fait qui a été repéré à plusieurs reprises.

VI<sub>3.2.7</sub> - Une situation contient des règles implicites dont la connaissance ou la non connaissance peut influencer sur le déroulement de l'activité. Un exemple nous est donné qui est que les enfants découvrent en 3ème séance . que le nombre de lapins n'est pas toujours le même d'un enfant à l'autre.

. que le nombre de lapins du 2ème essai est le même que le nombre de lapins du 1er essai (Ex. : BEJ en 3ème séance qui effectue son deuxième essai en utilisant le comptage du 1er essai).

Les variables position des barques, position des lapins sont gérées par la machine. Ces variables influent certainement sur les résultats d'enfants.

Exemple ; Ibrahim en 2ème séance a 8 lapins bien étalés et réussit en 3ème séance a 11 lapins "tassés" et échoue  
Même remarque pour MAV.

.../...

VI<sub>3.2.8</sub> - Nous pensions rapidement faire faire le travail de validation par la machine. Dès la 2ème séance, nous étions sûrs que les enfants donnaient un sens à cette activité d'embarquement. Nous n'avons pas décidé, finalement de faire faire faire cette validation par la machine parce que nous avons le sentiment que cette phase d'embarquement à l'aide du stylo optique était un moment de plaisir qui devait être conservé tant qu'il en était ainsi.

VI<sub>4</sub>

S<sub>3</sub> Dénombrement : la collection de référence disparaît au début de l'élaboration de la collection équipotente

C'est à l'occasion d'une telle séance que l'enfant doit prendre en compte, d'une manière ou d'une autre, le nombre d'éléments de la collection de référence. Cette situation disqualifie, en effet, la stratégie de la correspondance terme à terme directe.

Nous avons prévu que les enfants qui savent résoudre le problème lorsque la collection des lapins reste présente, n'auraient plus en charge la compréhension de cette nouvelle situation mais simplement sa résolution. Nous pensions donc que les enfants imagineraient des outils intermédiaires.

- { - mémorisation visuelle
- { - mémorisation du comptage (la comptine)
- { - dessin afin de mémoriser

Les deux enfants qui réussissent sont ceux qui utilisent la stratégie ST<sub>2</sub> (BAR-OGÉ)

D'autres enfants ont utilisé ST<sub>2</sub> mais sans réussite (BES, COG, LAJ).

La majorité des enfants est classée ST<sub>5</sub>.

VI<sub>4.1.1</sub> - Cette situation a été bâtie essentiellement en faisant en sorte que cette fois, la collection des lapins disparaisse au moment où l'enfant fait apparaître les barques. Nous avons donc pris en compte cette variable de commande en faisant l'hypothèse que les enfants, devant cet obstacle, réagiraient en mettant au point de nouvelles stratégies.

En fait, il y a eu les enfants qui savaient compter et ceux qui ne savaient pas compter et qui échouaient. Ceux qui ne savaient pas compter avaient mis au point des stratégies lors de S<sub>2</sub> : la correspondance terme à terme en général. Ici,

.../...

soudainement il n'y a plus de stratégie de base.

Mais que prévoyait la situation pour que cet obstacle puisse être pris en compte dans la situation ?

Lorsque nous nous référons à la théorie des situations, la communication entre enfants a pour but de permettre une mise à l'épreuve des stratégies et une phase de formulation au cours de laquelle des débats peuvent faire prendre en compte un obstacle comme faisant partie de la situation.

Imaginer ici que les enfants auraient pu, d'eux-mêmes, prendre une feuille de papier afin de pouvoir utiliser leurs stratégies antérieures supposait :

- que l'enfant y pense
- qu'en y pensant, il n'ait pas fait une interprétation de la consigne qui lui fasse refuser cette possibilité (nous reviendrons sur l'importance de ce phénomène).

En conséquence : ou bien nous faisons l'hypothèse que la situation allait produire des résultats et dans ce cas l'observation montre que la situation conduit à deux composantes :

- ceux qui comptent et qui peuvent réussir
- ceux qui ne comptent pas et qui échouent.

Nous sommes ici en présence d'une nouvelle situation. L'obstacle que les enfants ont découvert est la disparition de la collection de référence.

VI<sub>4.1</sub> - Nous avons donc vu des enfants qui savaient compter et qui, ici, ont parfois réussi et les autres enfants qui échouaient. Ces derniers utilisaient la correspondance terme à terme lors de S<sub>2</sub>. Ici, cette stratégie n'est plus utilisable. Ces enfants ne disposent plus de stratégie de base.

.../...

Cet obstacle remet donc en cause les stratégies de  $S_2$  y compris celles où l'enfant comptait.

Quels sont les moyens qui peuvent permettre de réussir ici. Nous avons vu que les enfants qui utilisaient la stratégie  $ST_2$  en  $S_2$  ont, pour certains, réussi.

\* Que pouvaient faire les autres ?

- S'il s'était agi des nombres en deça de 5 (mémorisable, par subitizing (cf. Fisher) nous aurions pu avoir des réussites

- Au-delà de 5-6, il s'agissait de mémoriser la collection d'une manière ou d'une autre (constitution d'une collection de transition à l'aide d'objets, dessin).

Nous n'avons pas véritablement agi sur la variable nombre. Dans cette situation, nous avons donné la fouchette (8,11) pour le choix du nombre de lapins. Ainsi, les seules stratégies possibles supposaient des décisions difficiles à prendre de la part des enfants ; en effet, il s'agissait de décider de prendre une feuille de papier et d'écrire (Nous verrons dans les séances suivantes, comme nous l'avons déjà noté pour le comptage que ce qui n'est pas dit de faire est considéré comme interdit).

\* En somme, nous avons deux variables importantes à gérer dans cette séance :

- la disparition de la collection des lapins
- le nombre de lapins.

Il serait utile de reprendre cette partie de l'expérimentation afin que par une meilleure gestion de ces variables, combinée à une construction de la situation telle que les enfants s'autorisent à écrire pour eux-mêmes.

.../...

VI<sub>4.2</sub> - \* Nous avons pris la décision de construire les séances de communication aussitôt. Là aussi, le "temps de latence" (cf. J.M DIGNEAU DEA didactique) acceptable s'est trouvé réduit. Nous apporterons, dans les conclusions générales des essais d'explication à la rapidité de cette décision.

VI<sub>4.3</sub> - Le fait que les enfants ne disposent plus de stratégie de base a fait dire à des enfants que "c'était gagné"

Les enfants ont investi cette situation à la manière de la télévision ou du cinéma. L'aspect ludique a pris possession de la situation et l'a complètement détournée de ce que nous lui assignions.

En fait, s'agissant d'une situation à maîtriser et n'ayant plus la maîtrise intellectuelle de l'activité, les enfants se sont investis dans cette maîtrise technique liée à l'aspect jeu évoqué plus haut. Ainsi, les enfants ont fait apparaître beaucoup de barques, fait réapparaître les lapins, fait embarquer les lapins, etc... :

ils ont joué au magicien.

VI<sub>4.4</sub> - Cette situation, par rapport à S<sub>2</sub> constitue une rupture importante. Dans une situation de classe usuelle, cette rupture va être perçue comme volontaire, agie par le maître et faisant partie de la règle du jeu. L'enfant s'y conforme parce qu'il "est en classe" et qu'il reconnaît une habitude de travail du maître.

Ici, la rupture est mise en scène par le logiciel. Le maître propose de s'intéresser à ce "nouveau jeu". Tout de suite les commentaires des enfants signalent l'étonnement à la maîtresse.

Cette modification du contrat liée au saut informationnel dans cette situation peut donc ne pas être vécue de la même manière et donc ne pas induire les mêmes comportements.

.../...

Seule, une étude comparative (avec logiciel, sans logiciel) pourrait permettre de conclure sur l'influence d'un logiciel sur le comportement des enfants durant un saut informationnel dans une situation.

VI<sub>4.5</sub> - Lors de cette séance, nous avons noté des étonnements d'enfants lors de la "disparition" des lapins. "Où sont-ils ?". "Ils sont dans la machine". "Tiens les revoilà !"

Ceci nous a amené à nous poser quelques questions que nous évoquons ci-après et qui seront reprises dans la conclusion générale de cette étude.

Par exemple, dans une situation de classe usuelle, lorsque les pions sont cachés derrière un drap cela ne remet pas en cause leur existence. Un enfant de 5 ans sait depuis longtemps que l'objet est physiquement là, derrière le drap. Il pourra certes avoir des difficultés à construire une collection équipotente mais ceci est un autre problème.

Ici, que sont devenus ces lapins "électroniques ?" Quel mécanisme étrange (ou non) se cache dans ce téléviseur ? L'épreuve de réalité n'est plus la même. Ce n'est pas pareil de perdre avec les objets physiques de la classe et de perdre avec les objets presque imaginaires du téléviseur.

- Pouvons-nous être sûrs de la permanence de cet objet ?
- Qu'en est-il des conservations des collections ?
- Le statut de l'erreur reste-t-il le même ?

VI<sub>4.6</sub> - Cette situation a-t-elle été inutile ? ou bien a-t-elle permis la prise de conscience de l'inefficacité des stratégies de correspondance terme à terme ?

De toutes façons, la machine a permis de faire formuler rapidement aux enfants leur opinion sur le problème. Nous pen-

.../...

sons là qu'il s'agit d'un point essentiel sur lequel nous reviendrons dans la conclusion de l'étude.

VI<sub>5</sub>

*S<sub>4</sub> : 1er dénombrement. La Collection de référence disparaît par action de l'émetteur. Le récepteur la fait réapparaître après avoir appelé les barques*

Résultats bruts en tableau annexe.

- la seule stratégie apparue est le comptage oral et la transmission de ce message.

VI<sub>5.1</sub> - sur 29 couples émetteurs récepteurs on compte 9 réussites. 20 échecs. Ces réussites et ces échecs doivent être recoupés avec la production ou non de messages afin de mettre en évidence l'effet de hasard.

	Réussites	échecs	
L'émetteur a une stratégie pour communiquer	3 10,3 %	2 (dus au récepteur) 7 %	<u>sur 29 élèves émetteurs</u>
L'émetteur n'a pas de stratégie	6 20,6 %	18 62 %	RIV : compte mais dit : 1 2 3 4 5 6 8

Figure 1.

La machine pouvait faire apparaître entre 4 et 10 lapins. La répartition du champ des réponses (figure 2) pour tous les élèves montre une moyenne de 9,55 avec un écart-type de 1,96. Les enfants ont construit les barques au hasard la plupart du temps mais en se resituant dans les conditions S<sub>2</sub> dans lesquelles la machine "choisissait" autour de cette moyenne.

Ainsi il y a eu 20,6 % de réussites fortuites repérées.

.../...

Répartition du champ  
des réponses effectives  
des barques construites  
par les enfants

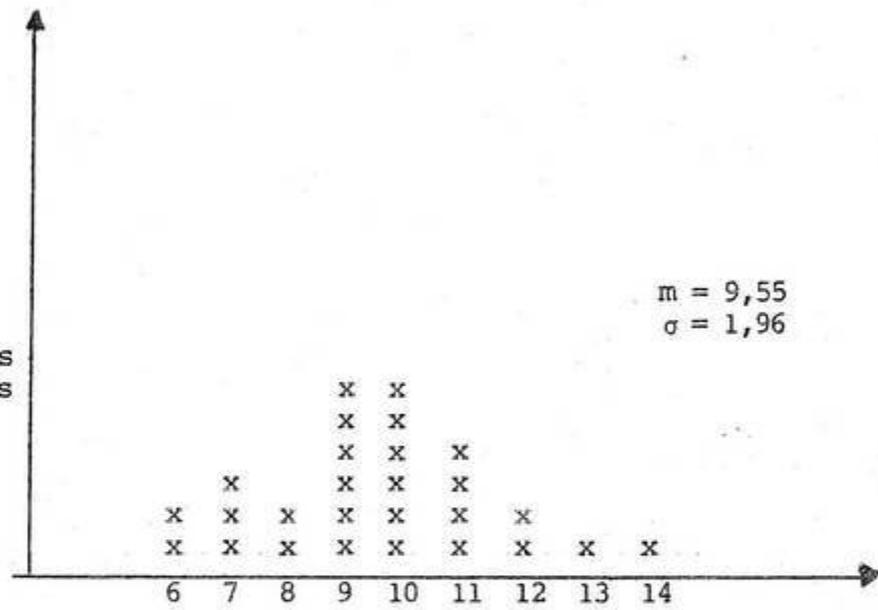


figure 2

répartition du champ  
des effectifs des lapins  
choisis par la machine

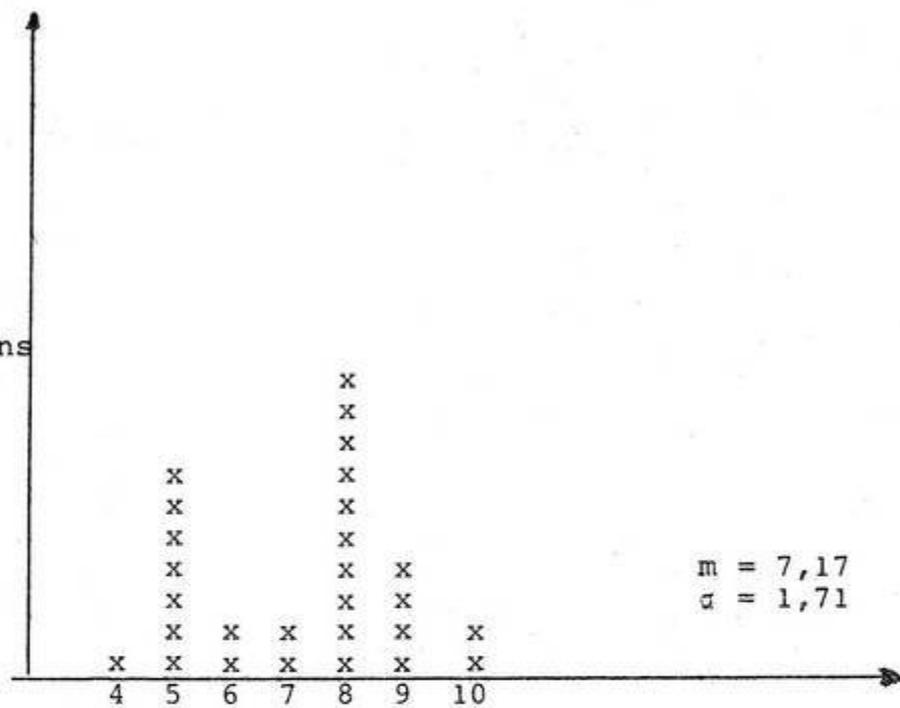


figure 3

.../...

VI<sub>5.2</sub> - Influence d'un 1er essai sur le 2ème essai

	L'émetteur a une S pour com. au 2°	L'émetteur n'a pas de S pour com. au 2° essai
l'émetteur a une stra- tégie pour communiquer au 1er essai	2  10,5 %	0  0 %
l'émetteur n'a pas de stratégie pour commu- niquer au 1er essai	6  31 %	11  58 %
	<u>sur 19 élèves</u> <u>émetteurs</u>	

Les ER qui ont réussi au 1er essai ne  
recommencent pas.

figure IV.

. On constate que 6 enfants ont pris conscience qu'il fallait compter et transmettre le résultat du comptage pour réussir cette activité.

VI<sub>5.3</sub> - En globalisant les résultats il y a 9 enfants qui ont eu l'idée de compter et de transmettre ce comptage. Ce sont : LAJ SCK SOC au 1er essai (COG et RIV exclus)  
BEE GOT HOA LAJ OGE au 2ème essai (COI est exclus)

En essayant de faire un rapprochement avec S<sub>2</sub> et les stratégies des enfants (figure VIII)

Nous avons :

LAJ	ST2
SCK	ST2
SOC	ST2
BEE	ST3
GOT	ST2
HOA	ST4
LAJ	ST2
OGE	ST4

nous constatons que les enfants de ST2 sont ceux qui réussissent majoritairement dans cette situation .../...

VI<sub>5.4</sub> - Nous avons relevé des indices qui montrent que les enfants considèrent la communication d'un résultat, d'un message comme ne faisant pas partie de la règle du jeu (cf. déroulement V<sub>2.10</sub>) alors que c'était le souhait même de la maîtresse.

Discours : "On a réussi et on ne s'est pas parlé"

Comportement : HOA qui reçoit un message numérique oral et qui, ayant l'impression d'avoir triché, ajoute délibérément beaucoup de barques.

Ces enfants ont pourtant travaillé plusieurs mois durant sur des situations de communication au cours de l'année scolaire.

Là aussi, les enfants font une interprétation restrictive de la règle du jeu (cf. VI<sub>3.2.6</sub> : compter c'est tricher) C'est pour cela que nous décidons d'imposer le message écrit dans les séances suivantes.

VI<sub>5.5</sub> - Nous prévoyons que cette situation allait susciter des prises de conscience et amorcer des débats.

En fait, la communication était réduite à l'énoncé du cardinal de la collection, lorsque l'enfant savait le faire. Pour certains de ces enfants, nous avons vu (VI<sub>5.2</sub>) qu'il y avait eu des prises de conscience.

Pour la majorité des enfants (21 élèves) l'activité a été perçue comme une devinette par le récepteur (qui ne recevait rien !). En effet, les enfants constituent au hasard (lié à S<sub>2</sub> voir VI<sub>5.1</sub>) une collection de barques et vérifient pour voir s'ils ont gagné.

VI<sub>5.6</sub> - Comme en S<sub>2</sub> nous avons noté comment les enfants continuent à émettre leur opinion vers la maîtresse sur la

.../...

complexité de la situation.

Si nous souhaitons analyser précisément comment se fait la dévolution d'une situation à des enfants nous pensons que la fréquence avec laquelle ceux-ci s'expriment sur la difficulté du problème auprès de la maîtresse est un indice pertinent.

Ici, ces formulations ont contribué à mieux informer la maîtresse sur ce que les enfants mettaient en jeu et donc d'influer sur la gestion de la situation didactique.

VI<sub>6</sub>

*S<sub>4</sub> 2ème et 3ème dénombrements : la collection de référence disparaît par action de l'émetteur. L'émetteur doit écrire un message. Le récepteur fait réapparaître les lapins après avoir appelé les barques.*

Dans cette analyse, nous appellerons "écrivain" l'émetteur et "lecteur" le récepteur.

#### VI<sub>6.1</sub> - Analyse des stratégies - Typologie.

. Nous retrouvons un éventail de messages que les stratégies en S<sub>2</sub> laissent espérer (voir tableau typologie des messages).

. Cette classification que nous faisons a ses limites. Comme exemples nous citerons ZAL qui dit, après avoir écrit

ooooooooo

"j'ai fait des barques jusqu'à ce que je n'ai plus de place !" Une simple lecture du message aurait fait classer ZAL selon TM<sub>3</sub> alors que nous décidons de la classer en TM<sub>7</sub>.

. La hiérarchisation peut être localement discutable : TM<sub>4</sub> - TM<sub>5</sub> ou TM<sub>5</sub> - TM<sub>4</sub> ?

. Nous pensons toutefois que le tableau II reflète bien un compte rendu des deux séances.

#### VI<sub>6.3</sub> - Evolution de la réussite-échec de l'écrivain

	S <sub>4</sub> 2°	S <sub>4</sub> 3°
R	9	20
E	21	8

Tableau III

Le renversement de tendance est très net.

.../...

A l'analyse de ces premiers résultats, nous constatons donc :

- que tous les enfants ont des stratégies de base
- que, pour certains, il a fallu être lecteur ou être lu pour prendre conscience de ce qui était en jeu (par exemple ESC, PAK sont les plus évidents parce que leur comportement change de S<sub>4</sub> 2ème à S<sub>4</sub> 3ème mais nous verrons que cette prise de conscience s'est faite avant pour beaucoup d'autres)
- qu'à partir de ce moment (cf V<sub>1.11</sub> le débat qui suit la séance)

1°) les enfants font une analyse de la situation qui montre

- qu'ils ont compris que si on n'écrit rien ou si on ne dit rien, c'est une devinette
- que donc, deviner n'est pas la solution du problème
- qu'il leur appartient de résoudre eux-mêmes le problème (\*)

2°) la situation d'écrivain lecteur est productrice de changement de type de message (cf. tableau II).

Après ces premières analyses, nous nous sommes intéressés à :

- mettre en évidence l'influence d'avoir d'abord été lecteur ou écrivain sur la lecture ou non d'un message proposé (tableau IV)
- voir si la situation avait des effets sur le taux de correction apporté par l'écrivain à son message quand celui-ci avait conduit à un échec (tableaux V et VI)
- voir si le fait d'être lecteur avant d'être écrivain influe sur la réalisation d'un message exact (tableaux VII et VIII)
- examiner les cas d'enfants qui produisent des messages faux en ayant été lecteurs (tableaux IX et X)

.../...

(\*) en V<sub>2.11</sub>

- Ⓔ le votre problème c'est pas le tien
- Ⓜ Ah oui, ce n'est pas le mien. Moi je vous fais jouer
- Ⓔ Ni celui d'Eric (Eric est l'autre instituteur)
- Ⓜ non plus
- Ⓔ c'est le nôtre.

→ la fréquence de "mise en situation" des enfants soit en tant que lecteur, soit en tant qu'écrivain (tableau XI)

VI<sub>6.4</sub> - Effet écrivain sur lecteur.

Lors de la situation S<sub>4</sub> 2° des enfants n'ont pas lu le message qui leur était transmis. Nous avons mesuré l'effet d'avoir été écrivain ou non sur la lecture ou non du message.

	Message non lu	Message lu
ont été en ler, en po- sition de lecteur	13	16
avaient été écrivain avant d'être lecteur	1	17

Tableau IV

seul un des enfants n'a pas lu les messages après avoir été écrivain (FOL)

VI<sub>6.5</sub> - La situation permet-elle une plus fréquente modification des messages faux au fur et à mesure des 2 séances ?

Effectif : 22 sur 28 ont eu à faire faire une 2ème lecture de leur message.

lundi 25.

	Faux	Juste
OUI	3 13%	0 0%
NON	10 45%	9 40%

Modification

Tableau V

Forte tendance à ne pas modifier, même si le message est faux.

.../...

Remarque : les justes non modifiés sont pourtant mis en cause puisqu'il y a 2ème essai (donc échec du lecteur)

Mardi 26.

Effectif : 17 sur 28 ont eu à faire faire une deuxième lecture de leur message.

		Faux	Juste
Modification	OUI	5 30%	1 6%
	NON	2 12%	9 54%

Tableau VI

On constate que sur deux séances, les messages faux non corrigés sont en nette diminution.

VI<sub>6.6</sub> - Influence de la lecture sur la production d'un message

	a été lecteur	n'a pas été lecteur
message correct	GOT PAB HOA LOG BAR GAO BEV CHR MAV ZAL GAL 11	COG PEY SCK BOF RIV LAJ 6
message faux	FOL DEJ BEJ ESC GRG COI VIN 7	PAK OGE BEE BES 4

Tableau VII S<sub>4</sub> 2°

28 élèves

.../...

a été lecteur

n'a pas été lecteur  
(a été lecteur la  
veille)

message correct	GAO RIV GAL KOM PEY PAB <u>VIN</u> <u>BEE</u>	LOG <u>ESC</u> <u>BES</u>	<u>PAK</u> <u>OGE</u> COG BOF HOA <u>DEJ</u> CHR	BAR GOT LAJ	11	10
message faux	<u>BEV</u> FOL BEJ		<u>MAV</u> <u>ZAL</u> GRG COI		5	2

28 élèves

Tableau VIII S<sub>4</sub> 3è

7 enfants produisent, aujourd'hui un message correct et auraient produit hier un message incorrect.

3 enfants produisent, aujourd'hui un message incorrect et avaient hier un message correct. Mais BEV MAV et ZAL produisent des écritures qui ont du sens. Ils commettent des erreurs au niveau de l'équipotence.

Examinons plus en détail le parcours des élèves qui ont produit un message faux en ayant été lecteurs.

.../...

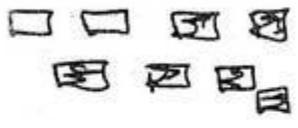
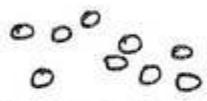
	lecteur de	écrivain de	commentaire
FOL	 TM <sub>3</sub>	05  TM <sub>1</sub>	
DEJ	lecteur de  OE  TM <sub>1</sub>	OB  TM <sub>1</sub>	semble imiter ce qu'il a vu
BEJ	VVVVVVVVVV TM <sub>5</sub>	 TM <sub>5</sub>	Il dessine 6 barques alors qu'il y a 7 barques
ESC	OB TM <sub>1</sub>	OB	Semble imiter ce qu'il a vu
GRG	9		Dessine 10 bâtons pour 7 lapins
COI	123426f8g	SEAR50	
VIN	OB		Dessine 9 ronds pour 7 lapins

Tableau IX

On peut mettre à part VIN et GRG et sans doute BEJ qui construisent un système cohérent avec toutefois une erreur dans le dénombrement. Pour eux, nous pensons que l'activité produit du sens.

COI, ESC, DEJ, semblent vouloir, à des degrés divers, imiter ce qu'ils ont lu. Il semble ici que l'activité d'écrire n'a pas de sens.

FOL a-t-il voulu montrer qu'il savait écrire les nombres ?

.../...

S<sub>4</sub> 3ème.

	lecteur de	écrivain de	commentaires
BEV		□ □ □ □ □ □ □ □	Il dessine 8 barques pour 10 lapins
FOL	40A	OF	
BEJ	☞ ☞ ☞ ☞ ☞ ☞ ☞ ☞	☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺	Il dessine 10 barques pour 9 lapins

Tableau X

Seul FOL semble produire une écriture à laquelle on ne peut attribuer de sens.

Pour la séance du mardi, il convient d'examiner MAV, ZAL, GRG, COI qui, bien que n'ayant pas été lecteurs aujourd'hui, l'avaient été la veille.

MAV, ZAL, GRG, produisent des messages qui ont du sens mais font une erreur au niveau de l'équipotence (12 ou 10 au lieu de 11). On peut donc faire l'hypothèse que leur activité n'est pas de l'imitation et qu'elle produit du sens.

Par contre, COI écrit SE60FAMN puis O/E6M2N.

On peut donc rapprocher les deux cas d'enfants en échec FOL et COI.

.../...

. Fréquence de l'activité d'un enfant au cours des séances  
S<sub>4</sub> 2ème et S<sub>4</sub> 3ème.

	a été lecteur	a été écrivain
BAR	2	2
BES	3	2
BEV	3	2
BEE	2	2
BEJ	2	2
BOF	3	2
CHR	3	3
COG	4	2
COI	2	2
DEJ	2	2
ESC	2	2
FOL	3	2
GAO	3	3
GAL	4	2
GOT	4	2
GRG	2	2
HOA	4	2
KOM	2	2
LAJ	1	2
MAV	4	2
OGE	4	2
PAK	4	2
PAB	2	2
PEY	2	2
LIV	4	2
SCK	2	1 (abs. S <sub>4</sub> 3°)
SOC		
VIN	3	2
ZAL	1	2

77 pour 28 élèves

57 pour 28 élèves

Tableau XI

$\bar{e} = 2,75$  : moyenne du nombre de lectures

$\bar{e} = 2$  moyenne du nombre de productions de messages  
 .../...

Le tableau XI nous montre qu'en deux séances, chaque enfant a été, en moyenne 2,75 fois lecteur et 2 fois écrivain. Si nous ne perdons pas de vue que les messages écrits sont des productions individuelles (et non le résultat d'un travail de groupe) nous mesurons la différence entre une situation aidée par un logiciel et une situation de classe sans logiciel.

D'autre part, sans que nous l'ayions prouvé, nous pensons que la diminution du temps entre la rédaction d'un message, l'effet produit et la correction du message doit influencer sur les prises de conscience des enfants.

VI<sub>6.8</sub> - Commentaires :

VI<sub>6.8</sub> - Les enfants ont tous dessiné ou parlé des barques. Aucun n'a dessiné des lapins. Là-dessus, nous pouvons faire plusieurs hypothèses :

. Si les enfants avaient dessiné des lapins, nous aurions pu dire qu'ils ne faisaient que dessiner ce qu'ils voyaient en pensant, au mieux "je vais lui dire que je vois"

. Le fait que tous les enfants dessinent ou parlent de barques peut permettre de dire que :

- soit l'enfant joue pour lui à la situation S<sub>2</sub> mais qu'il le fait sur le papier parce que c'est la consigne (Nous parlerons alors d'une dévolution du problème qui se serait faite à partir d'une idée fausse).

- soit l'enfant facilite la tâche au futur lecteur.

VI<sub>6.9</sub> - L'écriture du nombre est produite dans des conditions très opposées. Les types de messages TM<sub>1</sub> et TM<sub>2</sub> utilisent la symbolisation du nombre qui a du sens dans l'activité. Le type de message TM<sub>8</sub> utilise la symbolisation des nombres sans qu'il y ait du sens dans l'activité. .../...

La "pression de l'emploi du nombre est très forte lors de ces deux séances.

Exemple : Extraits de déroulement phase 1 et 2 de S<sub>4</sub> et S'<sub>4</sub>.

Moi j'ai bien mis 7	GAL/DEJ	reproche
Tu as marqué 8	LOG/LAJ	reproche
Je ne sais pas lire moi	COI/GAL	
Y avait 10 j'ai mis 10	GOT	fier
écrit à l'envers, c'est de sa faute	SCK/COG	reproche
Je ne sais pas lire	MAV/CHR	MAV surprise de recevoir
T'avais qu'à compter mes trucs	GOT/CHR	reproche
J'avais mis 0 onze	FOL	(a écrit OF)
Tout le monde doit savoir lire ça	LOG/DEJ	reproche
Je ne sais pas compter. Mon frère m'a appris mais que jusqu'à 7	ZAL/COG	désolée

Savoir compter, savoir écrire un nombre, lire l'écriture d'un nombre font partie des obligations sociales que les discours ci-dessus reflètent.

Concernant le code écrit, c'est-à-dire ici un code arbitraire, nous ne pouvions pas faire de rapprochements trop hâtifs avec les travaux de J. PERES (élaboration d'un code commun) parce qu'ici, il y a déjà des enfants qui savent et qui imposent. De même, on ne peut imaginer d'autre consensus sur le code commun que celui qui se fera sur l'écriture habituelle.

.../...

VI 6.10 -

Nous attendions que tous les enfants produisent des messages qu'ils sachent compter ou non.

Tous les enfants ont eu une activité productrice de sens, à l'exception de deux enfants (COI et FOL). Cela signifie que 26 enfants disposent de stratégies de base et nous avons observé beaucoup de conversations qui montraient que les enfants s'étaient bien approprié la situation (Voir déroulement V2.2.2 - V2.1.2).

2°) Nous attendions de la structure écrivain, lecteurs qu'elle permette une accélération de la communication et un brassage des messages. Nous pouvons dire que cela s'est produit et que l'imitation (s'il y a imitation) s'est presque exclusivement faite dans le sens d'un message ayant du sens.

3°) Que l'enfant lecteur (puis écrivain) prenne conscience de ce qu'il devait écrire pour être compris. Là encore, les tableaux ci-avant montrent que la situation a permis

- d'augmenter l'aptitude à corriger un message faux
- d'augmenter la production de messages justes.

.../...

VI 6.2 - Evolution des types de messages produits par enfant.

S<sub>4</sub><sup>3°</sup>

S<sub>4</sub><sup>2°</sup>

TM <sub>1</sub>	BAR - CHR - COG - LOG - SCK	BAR - CHR - COG - LOG
TM <sub>2</sub>	BES - (BOF) - GAL - PEY	BES - GAL - PEY
TM <sub>3</sub>	HOR - MAV - OGE	(BEE) - (BOF) - ESC - (GOT) HOA - KOM - MAV - OGE - (PAK)
TM <sub>4</sub>	GRG	GRG
TM <sub>5</sub>	BEV - (BEE) - BEJ - (GOT)	BEV - BEJ
TM <sub>6</sub>	GAO - LAJ - PAB - RIV - VIN	GAO - (ESC) - LAJ - PAB - RIV - VIN
TM <sub>7</sub>	ZAL	ZAL
TM <sub>8</sub>	COI - DEJ - (ESC) - FOL - (PAK)	COI - DEJ - FOL

- KOM n'émet pas en S<sub>4</sub><sup>2°</sup>
- SCK absente en S<sub>4</sub><sup>3°</sup>

- Chaque enfant a été une fois écrivain par séance, mais souvent plusieurs fois lecteur
- Voici leur évolution au cours des deux séances

tableau II

Evolution des types de messages, par enfant au cours des deux séances S<sub>4</sub>

VII - CONCLUSIONS GENERALES

Les conclusions de cette étude sont articulées en quatre parties :

1°) Tout d'abord nous ferons la synthèse des apports de l'informatique qui faciliteraient toute pratique pédagogique. Nous proposerons des études qui peuvent, nous semble-t-il, être conduites grâce à ces apports.

2°) Ensuite nous nous intéresserons au mode des objets qui sont produits sur l'écran, aux actions des enfants sur ces objets et aux conséquences que nous pensons inévitables à étudier dans les apprentissages.

3°) Nous donnerons un exemple de l'apport d'une situation logiciel dans l'affinement de l'analyse d'un concept.

4°) Nous ferons un recensement des apports du logiciel de cette étude dans la négociation didactique de la situation.

Nous examinerons en particulier ce qui a favorisé la dévolution de la situation aux enfants et ce qui s'y est opposé.

.../...

## 1 - APPORTS DE LA MACHINE DANS L'INGENIERIE DIDACTIQUE

### 1.1 - Mise en scène de la situation :

A la suite de cette étude, il ne fait aucun doute que les logiciels permettent de mettre en scène une situation dans des conditions idéales de reproductibilité.

Or nous savons qu'une situation telle que celle des dénombrements suppose de la part du maître, lorsque celui-ci ne dispose pas de moyens informatiques, une préparation lourde, une surveillance à chaque instant du bon déroulement de la séance. Donc nous disposons là, à l'évidence, d'un nouveau type de matériel qui va permettre aux maîtres de faire produire une situation avec facilité.

### 1.2 - Gestion de la situation : choix du maître.

Le logiciel permet souvent un cadrage très précis de la situation pour une gestion des variables recensées, en un minimum de temps et avec grande facilité.

Ainsi, dès lors que le maître est en grande partie déchargé des problèmes d'organisation matérielle, il sera plus disponible pour la gestion des variables pertinentes de la situation. Certaines de ces variables doivent être fixées au démarrage du logiciel : il faut donc prendre des décisions par rapport aux conditions initiales de la situation fondamentale.

Par exemple : + prendre en compte l'influence du nombre de lapins dans le déroulement de ces séances (Nous n'avons pas étudié cette influence. Il nous paraît important de mener une étude là-dessus puisque l'on dispose d'outils d'analyse et de résultats dans des situations sans informatique). (VI 4-4)

+ Aider à la gestion de certaines phases de la situation didactique : exemple : la possibilité de laisser ou non, le soin à la machine de faire embarquer les lapins (phase de validation) s'est avérée très utile pour faire l'économie de la manipulation du stylo optique dès lors que le maître s'est assuré du sens donné à cette phase par les enfants. (cf.VI 3-2-8)

.../...

1.3 - Gestion du temps didactique, identification des interactions situation-problème :

Nous n'avons pas effectué d'étude comparative avec une situation de classe sans logiciel qui viserait la même acquisition dans des conditions semblables. Nous pouvons toutefois nous référer aux travaux antérieurs en grande section (élaboration d'un code écrit J. PERES) pour conclure que (cf. VI<sub>6-7</sub>) les enfants sont mis plus souvent en situation (et individuellement) et que le délai entre hypothèse formulée et validation est réduit.

Cette réduction de temps didactique, d'attente de feed-back n'a pas empêché les prises de conscience (cf. VI<sub>6-4</sub> VI<sub>6-5</sub> VI<sub>6-6</sub>). Il y a donc gain de temps dans les apprentissages.

Nous avons montré que le nombre d'essais (fixés arbitrairement à deux) constitue une variable pertinente (cf. VI<sub>5-2</sub> VI<sub>6-5</sub>). Cette variable pourrait être étudiée plus systématiquement (3 essais ? L'enfant se fixe le nombre d'essais ?)

Il se peut que la réduction du temps didactique, des feed-back ait une influence sur les apprentissages des enfants. Cette étude est à mener.

#### 1.4 - La gestion didactique en temps réel :

Sur un sujet donné, si des indices repérés au cours du déroulement de la situation ont paru utiles aux décisions du maître, il devient possible de faire calculer ces indices pour la machine pendant l'activité elle-même.

Pour exemple : nous pensons que la façon spontanée dont les enfants effectuent les tris constitue une variable pertinente pour le chercheur. Il est tout à fait possible de faire calculer le coefficient  $K$  (cf.  $VI_{1-3}$ ).

Autre exemple : ( $VI_{3-1-3}$ ). Il est difficile pour un maître, de voir si, globalement, les enfants construisent des collections proches numériquement de la collection de référence et si cette "proximité" ( $e_m$  en  $S_2$ ) varie ou non.

Cette variable est peut-être à prendre en compte pour des décisions. L'enregistrement et le calcul en simultané avec le déroulement de l'activité est là encore tout-à-fait possible.

1.5 - En conclusion, nous pouvons dire que du point de vue aide dans l'ingénierie didactique, la machine peut modifier 4 aspects de la classe :

- 1°) la mise en scène des situations fondamentales
- 2°) la gestion de phases de la situation didactique
- 3°) la gestion du temps didactique et l'intensification des inter-actions.
- 4°) Le recueil en temps réel de données pour une analyse immédiate.

.../...

## 2. LE MONDE DES OBJETS DE L'ORDINATEUR.

Tout au long de notre expérimentation nous avons souhaité en savoir plus sur ce que représentaient, aux yeux des enfants, ces objets présents sur l'écran de télévision.  
(cf, VI 4-5)

Les lapins, les canards, les barques tous semblables dans leur catégorie, pouvant être "appelés", pouvant "disparaître", avaient-ils un statut différent de celui des objets habituellement utilisés dans une activité de classe ?

En guise de début d'étude, nous pouvons faire quelques analyses et nous poser quelques questions :

Les objets qui apparaissent sur l'écran ne sont pas des objets physiques. Sont-ils des objets dessinés ? Lorsqu'un enfant dessine un canard, un lapin, le dessin n'est pas le canard ou le lapin mais il atteste une certaine matérialité. L'enfant peut toucher le dessin, le modifier, etc... S'il dessine deux lapins, il n'est pas possible ni envisagé de dessiner deux lapins identiques.

Ici, les lapins ne sont déjà plus des objets mais des images. Ils ne sont pas matériellement différenciables.

Toute action sur ces objets va être médiatisée par la machine (crayon optique, touche du clavier). L'enfant n'agit pas en touchant les objets mais en provoquant des effets sur lui.

.../...

Or, si habituellement, dans une activité scolaire, les enfants sont dans des situations qui ne sont pas celles de la vie réelle, ils sont dans le même espace, manipulent les mêmes objets, parlent entre eux, etc... La situation reste proche du réel.

Lorsque les enfants travaillent avec un logiciel qui produit une situation rien n'est plus réel. Le champ de travail est rétréci, la gestuelle est limitée.

Si nous nous replaçons dans les conclusions de PIAGET nous savons que c'est à partir d'actions sur des objets concrets que se constitue l'opérativité du sujet mais, qu'aussi, à certains moments, la matérialité de la situation peut constituer un frein à l'élaboration d'une démarche déductive.

Il s'agirait donc d'étudier ce que la manipulation des images de télévision peut apporter de nouveau dans la construction des concepts chez l'enfant et dans la conception qu'il a de son activité (favorise-t-elle les opérations mentales ?)

Il faudrait, en particulier, dans l'exemple qui nous concerne étudier la signification de la disparition, puis de la réapparition des lapins. En effet, lorsque des enfants travaillent sur des collections d'objets se posent deux problèmes de permanence :

- la permanence de l'objet (l'enfant sait bien, en cours préparatoire que des objets cachés par un drap sont toujours existants, matériellement)
- la permanence du cardinal de la collection (les enfants de cours préparatoire n'ont pas tous atteint le stade de la conservation)

Dès lors qu'ils travaillent sur des objets immatériels

- Qu'en est-il de la permanence des objets informatiques ?
- Est-ce un problème que se pose l'adulte à cause de ses rapports non ou mal explicités avec la technique ?

.../...

- Pouvons-nous repérer des attitudes d'enfants qui viendraient signifier que ces questions sont sans importance ou bien au contraire qu'elles sont à étudier sérieusement ?

Nous savons seulement, pour avoir posé la question, que le lapin qui a disparu est "dans la machine" ! Sous quelle forme ?

2.3. A cela, il faudrait ajouter que ces objets n'étant pas des objets matériels, cela doit modifier l'épreuve de réalité lors de manipulations, de vérifications et on peut s'interroger sur le nouveau statut de l'erreur dans ce cadre un peu différent.

### 3. AFFINEMENT DE L'ETUDE DE L'ACTE DE DENOMBRER

3.1 - Dans aucune des études que nous avons lues sur l'acte de dénombrer (\*) l'analyse de la correspondance terme à terme (qui se sert, ou non de la comptine) ne met pas en évidence les conditions de réalisation de la collection équipotente.

Nous allons montrer qu'une situation logique peut apporter des éclairages nouveaux dans le domaine de l'étude de l'acte de dénombrer.

.../...

---

(\*) Voir bibliographie : BESSOT Annie, BROUSSEAU Guy, FISCHER

Un logiciel met une situation en scène. Nous venons de voir que l'enfant n'agit pas directement sur des objets matériels mais provoque des effets à l'aide de la machine.

Ceci constitue des situations qui n'ont pas d'équivalent habituellement.

Par exemple, nous avons constaté lors des premières séances de dénombrement ( $S_2$ ) que des enfants sont troublés par le fait qu'ils ne sont pas maîtres de la disposition des barques. Ceci a gêné les enfants qui utilisaient la comptine comme moyen de construire la collection équipotente. En somme, les barques qui viennent se positionner indépendamment de la volonté de l'acteur serait un frein au contrôle numérique de la situation pour certains. Mais si on sait compter, alors ajouter une barque sans tenir compte de sa future position ne devrait-il pas être une composante de l'acte de dénombrer ?

Nous avons même vu deux enfants qui, s'apercevant de ceci, ne regardaient plus l'écran et ne s'intéressaient qu'aux bip sonores. Façon de se détacher des problèmes de figuration ?

ici on peut choisir entre bip et barques.

3 2. Nous pensons que la nouvelle manière d'agir sur les objets doit faire apparaître des comportements d'enfants significatifs de la maîtrise ou de la non maîtrise de tel ou tel concept qui ne pourraient pas être mis en évidence dans une situation d'action habituelle.

Pour toutes les situations mises en scène avec une aide informatique, des études pourront être menées dans ce sens.

#### 4 - ROLES RECENSES D'UN LOGICIEL DANS LA NEGOCIATION DIDACTIQUE

4.1. Au début de cette étude, nous voulions analyser de quelle façon un logiciel d'enseignement pouvait modifier les conditions de la dévolution d'une situation aux élèves parce que les conditions de la dévolution influent sur les apprentissages.

Ce qui a été le plus facilement observable a été l'autonomie grandissante des enfants.

Lors des premières séances, les enfants font souvent appel à la maîtresse en cours d'activité et tous font appel à elle à la fin du jeu pour qu'"elle voit", surtout lorsque l'enfant a réussi.

Très vite, les enfants ne font plus appel à la maîtresse. Même lorsqu'ils ont gagné, ils vont mettre une étoile devant leur nom et retournent à leur atelier ! Ils utilisent aussi eux-mêmes la procédure de remise à zéro du logiciel pour l'enfant suivant, comme le faisait la maîtresse, au début.

4.2. Pour aller plus en avant dans cette analyse, il nous faut revenir sur la différence éventuelle qui existe entre une situation de classe habituelle et une situation comme celles-ci.

Dans une situation classique la personne qui organise les situations est la maîtresse. Ainsi, même si la maîtresse

.../...

crée des situations où l'enfant est autonome, ce qui n'est pas toujours le cas, l'enfant sait que l'organisateur et la maîtresse ne font qu'un. S'établit ainsi une relation quasi duale entre l'enfant et la maîtresse.

Dans notre étude, la maîtresse propose une situation un peu comme utilisatrice au même titre (ou presque) que les enfants. La mise en scène de la situation est déjà en place dans le logiciel. Ainsi la maîtresse n'a plus à mettre en scène, et n'est plus perçue tout-à-fait comme l'instigatrice de la situation.

Par exemple, la complexité de la situation n'est plus perçue comme étant le fait de la maîtresse (exemple : lorsque les lapins disparaissent les enfants trouvent bizarre ce nouveau jeu de la machine). Tout se passe donc comme si la machine permettait de mettre une distance entre la situation et la maîtresse. Or nous savons qu'un obstacle important dans une action d'enseignement est la difficulté, pour l'enfant, d'explicitier la connaissance indépendamment de la personne qui l'organise (\*).

Ainsi la machine jouant le rôle de médiateur entre la maîtresse et l'élève, il devient plus aisé pour les enfants de parler de la situation à la maîtresse, ou d'en parler entre eux.

Il devient plus aisé, pour la maîtresse d'intervenir "non ce n'est pas une devinette". "On peut faire ce que l'on veut à condition d'avoir une barque pour un lapin" sans que ces propos soient ceux de la maîtresse qui a conçu la situation mais ceux d'une maîtresse qui aide à l'organisation, ramène au réel, partage la difficulté du problème.

.../...

---

(\* Problèmes de rapport à l'activité (crainte - séduction - inhibition)

Ces nouveaux rapports dus à la présence du logiciel modifient plusieurs aspects du contrat didactique.

Pour la clarté des conclusions nous mènerons l'étude du côté de l'enfant puis ensuite nous nous intéresserons aux comportements de la maîtresse.

#### 4.3. DU COTE DES ELEVES :

La situation, nous l'avons vu, est rapidement perçue par les enfants comme étant "organisée" par le logiciel. Ceci étant, nous avons pu repérer des types de comportements qui sont très nettement apparus, sans doute parce que, justement, les enfants pouvaient plus librement exprimer à l'entourage, leurs sentiments sur la situation.

Nous n'avons jamais eu de refus de pratiquer l'activité, Nous avons repéré trois types de comportements.

4.3.1. Lors de la phase où les lapins disparaissent, la majorité des enfants ont eu une activité qui se réduisait à une simple maîtrise technique de la machine (appuyer sur n'importe quelle touche, faire apparaître le plus possible de barques, appuyer sur le stylo, faire embarquer des lapins, se satisfaire de l'image finale). Nous dirons là qu'il s'agit d'une activité ludique que l'usage de l'ordinateur transforme un peu en activité de magie ("C'est de la magie, le stylo optique est la baguette magique. La satisfaction vient de l'apparition ou de la disparition des images"). (cf. VI 4-3)

4.3.2. Lorsqu'il s'est agi de dire à un autre enfant quelque chose pour que celui-ci construise le nombre de barques adéquat l'activité est devenue une activité de devinette. C'est-à-dire que cette fois, il n'est plus apparu de comportements comme ceux décrits en 1°) mais des attitudes montrant :

- d'une part que les enfants s'interdisaient la communication (nous y reviendrons plus tard) (CF. 5-4) .../...

- d'autre part (comme conséquence) que la seule stratégie possible consistait à construire le nombre de barques au hasard (deviner juste).

4.3.3. Lorsqu'il s'est agi d'écrire quelque chose à un autre enfant pour que celui-ci construise le nombre de barques adéquat, les enfants ont vite compris qu'il y avait quelque chose à faire qui pouvait permettre de résoudre le problème et, cette fois-ci, l'appropriation des moyens de résolution de la situation, donc la compréhension de toute l'activité s'est effectuée en deux séances. (cf. VI 6-8)

Les enfants ont donc eu 3 types d'attitudes :

- comportement "purement ludique"
- comportement "jeu de devinette"
- comportement "résolution de la situation"

Nous pensons que ces comportements ont été repérés très vite du fait même de la présence du logiciel et qu'ils constituent une hiérarchie, une suite d'états de la dévolution d'une situation à des enfants :

"Jeu" : l'enfant agit mais il ne reconnaît pas la problématique

"Jeu de devinette" : l'enfant agit, il y a anticipation, il reconnaît la problématique, il s'arrête à un nombre mais le nombre n'est sous le contrôle d'aucune activité cognitive. C'est le hasard. Il a le projet de réussir mais pas d'apprendre,

"Résolution" : l'enfant agit ; il reconnaît la problématique et dispose de stratégies de base susceptible d'amorcer un apprentissage. L'acceptation de la règle du jeu a un rapport avec ce que je vais apprendre.

Il serait intéressant de contrôler, dans des expérimentations, si cela constitue vraiment une hiérarchie (apparition dans le même ordre, passages obligés ou non) et d'utiliser les indices qui semblent caractériser chacune de ces phases

.../...

afin de s'assurer de leur pertinence.

La mise à distance du maître par rapport à la situation a permis que soient repris rapidement (nous pensons plus rapidement que dans une situation de classe habituelle) des indices mettant en évidence les types de rapports que pouvaient avoir des enfants vis-à-vis d'une situation qui leur était dévolue.

- 1) L'enfant a en charge une situation qui n'est pas organisée par le maître
- 2) Il peut en parler plus librement
- 3) Ce qu'il en dit semble indiquer 3 types d'attitudes
- 4) La dévolution de la situation suppose le passage à une attitude de "résolution de la situation".

#### 4.3.4. Qu'est-ce qui s'est opposé à la dévolution de la situation ?

C'est parce que les enfants ne disposent plus de stratégie de base qu'à un moment leur activité se réduit à l'aspect ludique ou au jeu de devinette. Nous pensons que les raisons pour lesquelles les enfants ne disposent plus de stratégie de base ne sont pas étrangères à la nature du contrat didactique.

Nous avons repéré par deux fois ce que nous appellerons "un comportement de restriction des règles".

- Tout d'abord, alors qu'ils y étaient habitués au cours d'activités antérieures et que c'était le souhait de la maîtresse, les enfants se sont interdit de communiquer :

( cf. VI 5-4 ). Comment alors, espérer l'apparition spontanée de messages écrits !

.../...

- D'autre part, alors que là aussi c'était un souhait de la maîtresse, certains enfants se sont interdit de compter (voir analyses faites en  $S_2$  : "faut pas compter" "compter c'est tricher"). (cf. VI 3-2-6 )

Nous pouvons dire qu'un des points les plus importants de la négociation didactique a été de permettre aux enfants de lever ces interdits. (cf. entretien en  $S_2$  et  $S_3$ .)

Là encore, le fait que la situation soit mise en scène par le logiciel a permis des formulations très explicites qui ont signalé à la maîtresse ces attitudes. Ainsi, la maîtresse, dégagée de son rôle d'organisatrice a-t-elle pu fixer toute son attention sur cette négociation.

4.3.5. Mais - et nous concluerons là-dessus plus tard - des études en didactique antérieures (\*) ont montré que lors d'apparition d'obstacles il y avait des temps de latence à respecter afin que les enfants puissent réorganiser leurs stratégies. Il semble que le fait que la situation ne soit plus produite par la maîtresse ait eu pour conséquence de précipiter la recherche de "remèdes" comme s'il devenait insupportable de voir des enfants échouer à une situation, ne serait-ce que quelques instants.

Il serait donc souhaitable de reprendre ce type de travail en laissant plus longtemps les élèves devant des difficultés (nombre de lapins plus grands - disparition des lapins) et en se servant des travaux déjà effectués afin de voir ce que pourrait apporter un logiciel dans la négociation didactique

.../...

---

(\*) J.M. DIGNEAU, - DEA de didactique des mathématiques -  
IREM de BORDEAUX.

(cf. bibliographie.)

à ce moment-là, en particulier dans la levée des "restrictions des règles" que les enfants s'imposent.

#### 4.4. DU COTE DE LA MAITRESSE.

Nous avons vu que le rôle médiateur du logiciel avait permis que les enfants formulent rapidement des opinions sur la situation. Ainsi la maîtresse pouvait disposer d'informations la renseignant assez précisément sur le statut de la situation chez les enfants.

Il y a donc eu, comme dans toute situation, des décisions à prendre en fonction de ce que disaient les enfants.

Nous allons faire le bilan des décisions qui ont été prises lors de cette suite de séquences, tenter de dégager des conduites qui, nous semble-t-il, seraient plus spécifiques de la présence d'un logiciel et qui mériteraient qu'elles soient étudiées.

#### Le comptage oral :

. Lors des séquences  $S_2$  (construction d'une collection équipotente en présence de la collection de référence) puis  $S_3$  (absence de la collection de référence) les enfants pensaient tricher s'ils comptaient. Lors de l'entretien du matin, la maîtresse a dû faire une mise au point<sup>(\*)</sup> qui n'incitait pas à utiliser le nombre mais qui signifiait que son utilisation n'était pas interdite (cf. les "restrictions de règles évoquées plus haut).

.../...

---

(\*) Voir analyse 3.5 de  $S_2$  extrait du compte-rendu de l'entretien.

Pendant toutes ces séances, la maîtresse n'a jamais donné comme consigne de compter les lapins. Cela a suffi pour qu'un certain nombre d'entre eux (ceux qui savaient compter) interprête ce "silence" comme une interdiction.

Nous pensons qu'ici, les enfants qui sont habituellement sollicités pour compter, que ce soit dans leur milieu familial comme dans le milieu scolaire, ont compris cela comme une rupture de contrat qui, un temps, les a fait croire à une interdiction.

Cette phase nous semble utile à la dévolution du problème. Ainsi nous pensons que l'enfant va remplacer l'activité rituelle de compter, socialement mise en valeur, par une appropriation personnelle de l'acte de compter dans le contexte de cette situation.

Nous voyons là que le logiciel qui permet rapidité, mise à distance peut aussi créer des blocages un peu plus pour des raisons qui ne sont pas techniquement de son fait mais qui tiennent à la nature des contrats passés antérieurement.

Ici, c'est le débat qui a permis de débloquer la situation.

Lorsqu'en  $S_3$ , les enfants acceptaient l'activité sans rien se dire (d'où les comportements de "jeu de magicien", "jeu de devinette" évoqués plus haut), la maîtresse a pris la décision de construire la situation  $S_4$  (obligation d'écrire un message).

Le fait de proposer aux enfants d'écrire un message pour que l'autre enfant appelle le nombre convenable de barques a fait naître des stratégies. Ces stratégies n'ont pas toutes été, dès le début, des stratégies de base, mais elles constituaient une réponse que la situation ne permettait pas, jusque-là de faire apparaître. .../...

En somme, il y a quelque chose de décisif à faire pour réussir.

Les écritures n'ont peut-être pas été obtenues parce que les enfants avaient bien en mains les solutions, mais parce qu'ils ont vu qu'ils pouvaient faire quelque chose. Cette nouvelle situation permettait de leur faire comprendre cela, sans leur montrer la solution<sup>(\*)</sup>. Les enfants ont pu investir des lectures et faire des analyses qu'ils n'avaient pas effectuées auparavant.

Ceci a donc constitué une négociation qui a permis, peut-être à partir de stratégies fausses<sup>(\*\*)</sup> la dévolution d'une partie du problème aux enfants.

De ceci, nous pouvons conclure que la négociation de la situation didactique entre le maître et les élèves a été décisive dans le déroulement de cette activité. On ne peut donc pas opposer à notre avis un enseignement dans une structure habituelle où la maîtresse sera responsable de tout et un enseignement utilisant l'informatique où la maîtresse ne jouerait plus aucun rôle.

Nous pensons avoir vu que la maîtresse, grâce à cette mise à distance déjà évoquée pouvait plus se mobiliser sur des aspects du contrat didactique et pouvait en mesurer les effets

.../...

---

(\*) Référence aux travaux de J.M DIGNEAU et J. PERES  
(cf. bibliographie.)

(\*\*) Nous voulons dire qu'il se peut que dans un premier temps les enfants n'aient fait que rejouer à  $S_2$ , c'est-à-dire que certains produisaient peut-être sur leur feuille ce qu'ils auraient fait s'ils avaient appelé les barques. Ils ne se situaient pas en position d'écrivain pour un lecteur.

au niveau de sa classe (\*).

Ceci étant, nous pensons que ce nouveau rôle de la maîtresse induit des conduites qui semblent spécifiques de la présence d'un logiciel.

Tout d'abord, le fait que la situation soit en partie mise en scène dans le logiciel dispense la maîtresse d'explications trop détaillées. Ainsi, la consigne devient plus simple mais aussi plus large et non assortie de discours parallèles habituels. Cette forme de consigne, plus large semble augmenter l'incertitude de la situation, l'inquiétude du maître et les méprises des enfants.

Il semble que nous ayons là à regarder de plus près la nouvelle nature des consignes à donner aux enfants. Les consignes pouvant ne plus être des consignes d'accomplissement d'une tâche mais des constats "extérieurs" par exemple :

"quand vous saurez faire ceci, je vous dis que vous saurez compter"

consignes qui s'attachent plus au rapport du maître à l'élève qu'à un ordre de travail à accomplir et qui découlent ainsi du nouveau rôle du maître.

Nous venons de voir que la maîtresse avait pris des décisions qui visaient à ne plus s'interdire de compter ni de communiquer.

.../...

---

(\*) De ce point de vue, cette situation nouvelle dans laquelle l'enseignant a pu être plus attentif à ces aspects du contrat didactique nous paraît être utilisable en formation des maîtres. Il serait utile de mener une étude sur l'intérêt de l'utilisation de logiciels du type de cette expérimentation dans une formation d'enseignants en mathématiques.

Comme nous l'évoquions plus haut lorsque nous nous intéressions au contrat didactique vu du côté enfant, il semble que puisque la situation n'est plus produite par la maîtresse, celle-ci aurait tendance, à moins bien accepter la nécessaire phase de désappointement (temps de latence cf. J.M. DIGNEAU) conséquence d'une difficulté dans la situation.

Tout se passe comme si, la maîtresse, ayant une attitude plus critique vis-à-vis de la situation, celle-ci était plus tentée de reprendre à son compte la situation en donnant rapidement des aides, ce qui constituerait alors un obstacle à la dévolution de la situation aux enfants.

Ici, la maîtresse avait une grande expérience des études sur le contrat didactique. Aussi ses interventions paraissent n'avoir pas été le fait d'une reprise en main de la situation mais ce point nous semble être utile à observer ultérieurement avec des maîtres moins avertis. Quel est le discours spontané du maître qui utilise un tel logiciel ? et ce discours vise-t-il à restaurer le maître comme organisateur de la situation ou bien y-a-t-il prise de conscience d'un nouveau rôle à jouer ?

En conclusion, dans la négociation, il y aurait des comportements décisifs à éviter et l'apport de l'informatique supposerait un usage plus fin de la situation. Ainsi, le risque serait de voir se généraliser des attitudes d'aide, conséquence logique du comportement d'un maître voulant reprendre à son compte la situation (\*).

---

(\*) On ne pourrait dissocier cette étude d'une étude liée à la formation des maîtres afin de voir si tel aspect de la didactique (gestion des variables - accomplissement conscient d'un contrat) serait enfin perçu comme objet de savoir nécessaire à la conduite d'une classe ou non.

VIII - BIBLIOGRAPHIE

**BESSOT Annie, COMITI Claude, PARISELLE Claude**

"Les premières acquisitions de la notion de nombre pour l'enfant  
au C.P" (N n° 24) CRDP IREM EN GRENOBLE 1981

**BESSOT Annie, COMITI Claude, PARISELLE Claude**

"Connaissance de la suite des nombres en fin de C.P"  
(N n° 25) CRDP IREM EN GRENOBLE 1981

**BOSSUET**

L'ordinateur à l'école - PUF PARIS 1982  
(N : revue du CRDP de GRENOBLE)

**BROUSSEAU Guy**

Processus de mathématisation 1972  
(dans Bulletin spécial APMEP)

**BROUSSEAU Guy**

Les obstacles épistémologiques et les problèmes mathématiques  
(CIEAEM 1976)

**BROUSSEAU Guy**

Etude des processus d'apprentissage en situation scolaire  
(Cahier IREM de BORDEAUX n° 18)

**BROUSSEAU Guy**

Ingénierie didactique : d'un problème à l'étude a priori d'une  
situation didactique  
(Orléans - Ecole d'Eté 1982)

**BROUSSEAU Guy, BERTHELOT René, BRIAND Joël**

Observation de l'utilisation d'un logiciel d'enseignement  
(IREM de BORDEAUX, 1985)

**CHEVALLARD Yves**

Qu'est-ce que la transposition didactique ?  
(Ecole d'Eté, 1980)

.../...

**DAVID Christian**

"L'écriture et la mise en page télématique"

Centre de formation et de perfectionnement des Journalistes

PARIS

**DERAMECOURT Gérard, MARTIN Francette, FAUCON Eliette**

Les mathématiques au cours préparatoire

(IREM de BORDEAUX, 1980)

**DIGNEAU Jean-Marie**

Création d'un codee à l'école maternelle, étude d'un saut  
informationnel.

D.E.A. didactique des mathématiques - BORDEAUX 1980

**DREYFUS Hubert L.**

Mythes et limites de l'intelligence artificielle

Flammarion 1984

**EL BOUAZZAOUI Habiba**

Les premiers enseignements du nombre et de la numération

Thèse 3ème Cycle - BORDEAUX-I - 1982

**FISCHER Jean-Paul**

La dénomination des nombres chez l'enfant

(Thèse de 3ème cycle : IREM STRASBOURG 1984)

**MELJAC Claire**

Décrire, agir et compter

L'enfant et le dénombrement spontané : une introduction à la  
psychopédagogie du nombre 1979

**"Media Formation"**

Programme d'activités -Groupe didactique et informatique 1984

**MILNER J.C.**

"De l'école" Seuil 1984

**PAPER Seymour**

Jaillissement de l'esprit - FLAMMARION 1981

**PERES Jacques**

Recherches sur une situation didactique visant l'utilisation du nombre à l'école maternelle

(Publication interne IREM - BORDEAUX 1983)

**PERES Jacques**

Construction d'un code de désignation d'objets à l'école maternelle

(Thèse de 3ème Cycle - BORDEAUX-III. 1984)

**PERIAULT Jacques**

Sur la prise en compte de la relation d'usage en informatique par l'éducation

(dans E.T.I. n° 2)

**PERIAULT Jacques**

"Différenciations introduites par la pratique de l'ordinateur dans la classe. Hypothèses de régulation"

(dans actes du colloque BORDEAUX - 1984 sur "perspectives de réussites au-delà de l'insuccès scolaire")

**PIAGET Jean**

La genèse du nombre chez l'enfant

(édition 1964)

**RENAUT Olivier**

"Des rapports entre technologie nouvelle et processus d'apprentissage"

Publication Media Formation 1983

**ROUCHIER André**

Informatique et didactique des mathématiques

(Ecole d'Eté 1984)