

Rapport de stage  
DEA EIAH et Didactique

Université Joseph Fourier Grenoble 1  
Année 2002/2003

**Conception, réalisation et expérimentation  
d'un dispositif d'aide à l'autoévaluation :**  
**Application à une activité de résolution de problèmes en  
mathématiques en cycle 3**

**Maîtres de stage:**  
Mr Jean-Pierre David

Mme Stéphanie Jean-Daubias

CLIPS-IMAG  
Université Joseph Fourier Grenoble 1

LIRIS  
Université Claude Bernard Lyon1

## Remerciements

Je tiens à remercier ici toutes les personnes qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire et plus particulièrement les enseignants qui ont accepté de m'encadrer, Jean-Pierre David et Stéphanie Jean-Daubias, pour leur disponibilité et leurs enseignements.

Je tiens également à remercier toutes les personnes avec qui j'ai travaillé lors de la conception et la réalisation de ce projet, notamment Samir Harkouk pour le travail sur Carnet de Bord, Alexandre Flament, Cécile Guilloux et toute l'équipe de Grenoble et de Lyon pour leur intérêt et leur aide précieuse.

Enfin, j'adresse mes remerciements chaleureux aux enseignantes de l'école de Pérouges, Martine Cyvoct et Danielle Bavay, qui ont accepté de me donner beaucoup de leur temps, qui se sont investies dans le projet et qui ont accepté de nous ouvrir leurs classes le temps de l'expérimentation.

Que tous soient vivement remerciés.

# Table des matières

<b>I. Introduction.....</b>	<b>7</b>
A... Historique .....	7
B... Le CLIPS-IMAG.....	7
C... Le LISI / LIRIS .....	7
D... L'ERTé E-Praxis .....	8
<b>II. Présentation des projets dans lesquels s'intègre mon travail .....</b>	<b>9</b>
A... Le projet PERLEA .....	9
1. Quelques définitions .....	9
2. Présentation de PERLEA .....	9
3. Modélisation du concept de profils d'apprenants .....	10
B... Le projet Carnet de Bord .....	11
1. Présentation du projet Carnet de Bord .....	11
2. Le prototype actuel .....	11
<b>III. Présentation de mon stage .....</b>	<b>13</b>
A... Historique du sujet.....	13
B... Problématiques.....	14
1. Bâtir un dispositif d'aide à l'autoévaluation.....	14
2. Tester les limites des projets PERLEA et Carnet de Bord .....	14
3. Problématiques à étudier dans l'état de l'art .....	14
<b>IV. Etat de l'art .....</b>	<b>16</b>
A... Normes et standards .....	16
1. Problématique générale.....	16
2. Les normes et standards destinés aux objets pédagogiques .....	16
3. XML.....	19
4. Conclusion sur les normes et standards .....	20
B... De l'intérêt des profils d'apprenants.....	20
1. Les recherches en EIAH sur les profils ouverts.....	20
2. Importance de l'évaluation, de l'autoévaluation et de la méta-évaluation .....	21
3. La position de l'Education Nationale.....	21
<b>V. Conception et architecture du dispositif informatique .....</b>	<b>23</b>
A... Les acteurs de la conception .....	23
B... Rapprochement de PERLEA et Carnet de Bord .....	23
C... Architecture du dispositif.....	24
1. Création d'une activité d'autoévaluation dans l'environnement GenEval.....	25
2. Réalisation de l'activité d'autoévaluation par l'apprenant.....	25
3. Récupération des traces produites lors de l'autoévaluation de l'apprenant par GenEval.....	25
4. Récupération et traitement des traces par le système Carnet de Bord.....	25
5. Création de la trame de profil Carnet de Bord dans PERLEA.....	25
6. Récupération des données Carnet de Bord d'élèves et remplissage des profils dans PERLEA.....	26
7. Visualisation des profils dans PERLEA .....	26
<b>VI. Conception du dispositif expérimental .....</b>	<b>27</b>
A... Les acteurs de la conception .....	27
B... Rôle de l'enseignante .....	27
C... Présentation du terrain .....	29
1. Présentation générale.....	29
2. Les habitudes de la classe de CM1 .....	29
D... L'activité .....	30
1. Choix de l'activité .....	30

2. Présentation de l'activité .....	30
3. Définition des aides et des critères d'autoévaluation .....	31
<b>VII. Expérimentation.....</b>	<b>33</b>
A.... Présentation de l'expérimentation.....	33
1. Attentes vis à vis de l'expérimentation .....	33
2. Modalités de l'expérimentation .....	33
3. Présentation de l'expérimentation en classe .....	35
4. Recueil des observables.....	36
5. Interprétation des observables .....	37
B.... Analyse a priori.....	37
1. Cadre théorique .....	37
2. Description des différentes stratégies de résolution.....	38
3. Choix de la méthode de résolution sur laquelle bâtir l'activité.....	40
4. Les critères d'autoévaluation de l'activité et les connaissances associées .....	41
C. .. Briques de PERLEA représentant les connaissances associées aux critères d'autoévaluation .....	42
1. Brique Autoévaluation.....	43
2. Brique Méthodologie.....	44
3. Brique énoncé-calcul .....	44
4. Brique calcul .....	44
5. Brique Mesure.....	44
<b>VIII.Résultats de l'expérimentation .....</b>	<b>45</b>
A.... Déroulement de l'expérimentation .....	45
B.... Résultats (cf Annexe A3_3).....	45
1. Pertinence des autoévaluations des élèves en termes de connaissances faites lors du pré-test .....	45
2. Pertinence des autoévaluations des élèves en termes d'exercices-questions faites lors de l'expérimentation.....	46
3. Comparaison des autoévaluations en fonction de la pertinence des autoévaluations préalables.....	47
4. Comparaison des autoévaluations en fonction du niveau des élèves.....	49
5. Bilan sur l'intérêt du dispositif .....	50
6. Bilan sur l'utilisation des systèmes dans le dispositif .....	52
<b>IX. Conclusion et perspectives .....</b>	<b>54</b>
<b>X. Bibliographie/Netographie .....</b>	<b>55</b>
A.... Bibliographie et références .....	55
B.... Netographie.....	56
<b>XI. La pré-expérimentation .....</b>	<b>58</b>
A.... Exemples de feuilles d'élèves de la pré-expérimentation.....	58
B.... Résumé des résultats de la pré-expérimentation .....	60
<b>XII. Le pré-test .....</b>	<b>61</b>
A.... Exemple de fiche de bilan habituelle à la classe .....	61
B.... Fiche de bilan d'un élève à l'occasion du pré-test.....	62
<b>XIII.L'expérimentation.....</b>	<b>63</b>
A.... Liste des élèves sélectionnés pour l'expérimentation.....	63
B.... Etude de cas : Pauline M.....	64
1. La fiche d'autoévaluation de Pauline en termes de connaissances, faite lors du pré-test.....	64
2. La feuille où Pauline a fait son exercice lors de l'expérimentation .....	65
3. Le fichier HTML de présentation de l'autoévaluation de Pauline en termes de connaissances donnée par le dispositif.....	67
4. Sa feuille de négociation.....	68
C. .. Document de travail _ Résultats de l'expérimentation.....	69
1. Modalités.....	69
2. Remarques .....	69
3. Classe de Martine .....	69

4. Classe de Danielle .....	73
<b>XIV. L'activité.....</b>	<b>79</b>
A... Enoncé de l'activité « Compter tout en chats » dans l'environnement GenEval .....	79
B... Copies d'écran de l'activité une fois éditée dans un navigateur .....	80
<b>XV. La technique informatique .....</b>	<b>81</b>
A... Extrait du fichier Carnet de Bord d'élèves, suite à l'expérimentation .....	81
B... Fichier du Tourbillon PERLEA pour le Carnet de Bord associé à l'activité .....	82
C... Exemple de fichier Profil Carnet de Bord d'élève dans PERLEA .....	87
D... Feuille de style permettant la création du profil visualisable par l'élève dans PERLEA .....	89
E... Fichier HTML permettant de visualiser le profil .....	93
<b>Annexes .....</b>	<b>57</b>
<b>A1- La pré-expérimentation .....</b>	<b>58</b>
1. Exemples de feuilles d'élèves de la pré-expérimentation .....	58
2. Résumé des résultats de la pré-expérimentation .....	60
<b>A2- Le pré-test.....</b>	<b>61</b>
1. Exemple de fiche de bilan habituelle à la classe .....	61
2. Fiche de bilan d'un élève à l'occasion du pré-test .....	62
<b>A3- L'expérimentation.....</b>	<b>63</b>
1. Liste des élèves sélectionnés pour l'expérimentation.....	63
2. Etude de cas : Pauline M. ....	64
a. La fiche d'autoévaluation de Pauline en termes de connaissances, faite lors du pré-test.....	64
b. La feuille où Pauline a fait son exercice lors de l'expérimentation .....	65
c. Le fichier HTML de présentation de l'autoévaluation de Pauline en termes de connaissances donnée par le dispositif.....	67
d. Sa feuille de négociation.....	68
2. Document de travail_Résultats de l'expérimentation.....	69
a. Modalités .....	69
b. Remarques .....	69
c. Classe de Martine .....	69
d. Classe de Danielle .....	73
<b>A4- L'activité.....</b>	<b>79</b>
1. Enoncé de l'activité « Compter tout en chats » dans l'environnement GenEval .....	79
2. Copies d'écran de l'activité une fois éditée dans un navigateur. ....	80
<b>A5- La technique informatique .....</b>	<b>81</b>
1. Extrait du fichier Carnet de Bord d'élèves, suite à l'expérimentation .....	81
2. Fichier du Tourbillon PERLEA pour le Carnet de Bord associé à l'activité. ....	82
3. Exemple de fichier Profil Carnet de Bord d'élève dans PERLEA.....	87
4. Feuille de style permettant la création du profil visualisable par l'élève dans PERLEA. ....	89
5. Fichier HTML permettant de visualiser le profil. ....	93

## Table des illustrations

Figure 1 : Architecture de PERLEA .....	10
Figure 2 : Rapprochement des projets Carnet de Bord et PERLEA .....	24
Figure 3 : Architecture du dispositif .....	24
Figure 4 : Tableau d'autoformation.....	27
Figure 5 : Tableau d'autoévaluation .....	28
Figure 6 : L'énoncé de l'activité « Drôle de façon de mesurer » dans le manuel.....	30
Figure 7 : L'énoncé de l'activité « Compter tout en chats » présentée dans l'environnement GenEval .....	31
Figure 8 : Protocole d'expérimentation .....	34
Figure 9 : Construction du profil Carnet de Bord dans le module Bâtitseur de PERLEA.....	43
Figure 10 : Présentation à l'apprenant de la brique taux de réussite .....	43

# **I. Introduction**

## **A. Historique**

Dans le cadre de mon stage de DEA Environnement Informatique pour l'Apprentissage Humain et Didactique de l'Université de Grenoble I, j'ai souhaité travailler avec un, en l'occurrence « des », laboratoires de recherche en EIAH. J'ai effectué mon stage en co-encadrement entre Mr Jean-Pierre David de l'équipe Arcade du laboratoire CLIPS-IMAG et Mme Stéphanie Jean-Daubias de l'équipe Cognition, Expérience et Agents Situés du laboratoire LISI, devenu LIRIS depuis Janvier 2003.

Mon stage s'inscrit donc dans les problématiques de recherche de ces deux équipes, en ayant pour objectif d'étudier et de combiner deux projets de ces deux laboratoires, les projets Carnet de Bord du CLIPS et PERLEA du LIRIS.

Je me propose tout d'abord de présenter succinctement dans ce chapitre d'introduction mes laboratoires d'accueil, le CLIPS et le LIRIS, ainsi que le projet d'ERTé E-Praxis dans lequel ces deux laboratoires sont impliqués, mon stage étant l'occasion d'un premier travail commun entre les différents partenaires de l'ERTé. Je présenterais ensuite dans le chapitre II les projets Carnet de Bord et PERLEA qui sont à la base de mon stage. J'exposerais ensuite les problématiques de mon stage, puis l'état de l'art s'inscrivant dans ces problématiques. Je viendrais ensuite à la conception du dispositif et de l'expérimentation, puis à l'analyse a priori de cette expérimentation pour finir en exposant les résultats.

## **B. Le CLIPS-IMAG**

Le laboratoire CLIPS (Communication Langagière et Interaction Personne-Système) fait partie de l'IMAG (Institut d'Informatique et de Mathématiques Appliquées de Grenoble), fédération d'unités de recherche du CNRS, de l'INPG et de l'Université Joseph Fourier, qui se situent sur plusieurs sites géographiques de l'agglomération Grenobloise. L'IMAG regroupe une communauté d'environ 650 chercheurs dont 40% de doctorants, répartis dans 8 laboratoires.

Le CLIPS est un laboratoire de recherche en informatique dirigé par Jean Caelen. Les domaines de recherche du CLIPS sont les suivants :

- Interactions homme-machine,
- Interactions humaines médiées par la machine,
- Traitement des informations : Langue, Parole, Images,

Ces domaines s'articulent autour de thèmes variés :

- Ingénierie des environnements informatiques pour l'apprentissage humain,
- Environnements perceptifs,
- Indexation de documents multimédias,
- Ingénierie de l'interaction et réalité augmentée,
- Interaction verbale et dialogue homme-machine,
- Interfaces collaboratives et/ou multimodales,
- Recherche d'informations et recherche documentaire,
- Traduction automatique,
- Traitement de la langue, multilinguisme,
- Traitement de la parole.

J'ai effectué mon stage dans l'équipe ARCADE (Ateliers de Réalisation et de Conception d'Applications Destinées à l'Education), dirigée par Jean-Pierre Peyrin, qui travaille sur les thèmes de l'ingénierie des environnements informatiques pour l'apprentissage humain. J'ai travaillé plus précisément sur le projet Carnet de Bord, présenté plus loin. J'ai été encadrée sur cette partie de mon stage par Mr Jean-Pierre David.

## **C. Le LISI / LIRIS**

Le LIRIS, Laboratoire d'InfoRmatique en Image et Systèmes d'information, est né le 1<sup>er</sup> Janvier 2003 de la fusion de plusieurs laboratoires lyonnais dont le LISI (Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes d'Information). Les domaines de recherche du LIRIS sont l'image numérique et les systèmes d'information. Le LIRIS est dirigé par Bernard Peroche, directeur et Robert LAURINI, directeur adjoint. Il compte environ 120 membres et est rattaché au département STIC du CNRS, ainsi qu'à l'INSA de Lyon, l'Université Claude Bernard Lyon 1, l'Université Lumière Lyon 2 et l'Ecole Centrale de Lyon.

Le LIRIS est un laboratoire de recherche en informatique situé à Lyon et partagé en plusieurs sites géographiques de l'agglomération lyonnaise. Les domaines de recherche du LIRIS sont organisés en 4 axes et deux actions transverses.

- Axe 1 : Données, Documents, Connaissances
- Axe 2 : Images et vidéos : segmentation et extraction d'information
- Axe 3 : Modélisation et réalité augmentée
- Axe 4 : Systèmes d'information communicants
- Action transverse A : Plate-forme d'Intégration d'outils logiciels pour le document numérique, en liaison avec l'*Institut des Sciences du Document Numérique* (ISDN)
- Action transverse B : Plate-forme d'Intégration logicielle : dossier médical multimédia réparti, en liaison avec le thème fédérateur « *Ingénierie de la Santé* ».

Chaque axe est lui-même divisé en sous-thèmes lesquels représentent les équipes de travail du laboratoire. Les sous-thèmes de l'axe 1 Données, Documents, Connaissances, auquel je suis rattachée, sont :

- Modélisation sémantique des documents
- Cognition, expérience et agents situés
- Représentation de connaissances, raisonnement et bases de données
- Découverte de connaissances

J'ai effectué mon stage au sein de l'équipe Cognition, Expérience et Agents Situés de l'axe 1 du LIRIS, où les domaines de recherche portent notamment sur les problématiques de modèles de l'apprenant. J'ai ainsi travaillé sur le projet PERLEA, présenté dans le chapitre suivant. J'ai été encadrée dans ce cadre par Mme Stéphanie Jean-Daubias.

## **D. L'ERTé E-Praxis**

Les ERTé (Equipes de Recherche Technologique en Education) résultent d'un appel à projets lancé conjointement par le Ministère de l'Education Nationale et le Ministère de la Recherche afin de relancer les recherches relatives à l'éducation et à la formation.

L'ERTé E-Praxis se situe dans la quatrième orientation de l'appel d'offre publié par les ministères (L'intégration des TIC dans l'enseignement scolaire et supérieur) avec comme thématique de recherche « Comment prendre en compte les pratiques autour de l'amélioration et de l'efficacité d'apprentissage ? ». Cette ERTé est coordonnée par Alain MILLE du LIRIS et les principaux porteurs du projet sont G.-L. BARON de l'INRP, H. GODINET du LIRCA de l'Université Lyon2 et J.-P. DAVID, du CLIPS/IMAG. Plusieurs projets scientifiques sont inscrits dans l'ERTé E-Praxis, dont les projets PERLEA et Carnet de Bord et par conséquent mon sujet de DEA concernant l'exploitation par PERLEA de profils issus de Carnets de Bord d'élèves.

Cette ERTé E-Praxis donne un cadre au travail inter-laboratoire, notamment en ce qui concerne la collaboration de mes deux laboratoires d'accueil et de leurs équipes respectives. C'est donc tout naturellement que mon stage de DEA s'inscrit dans cette ERTé.



## **II. Présentation des projets dans lesquels s'intègre mon travail**

### **A. Le projet PERLEA**

Le projet PERLEA (Profils d'Elèves Réutilisés provenant de Logiciels extérieurs pour en faire une Exploitation Approfondie) du LIRIS a pour but de proposer un système s'adressant principalement aux enseignants en leur fournissant un ensemble d'outils facilitant la gestion de profils d'apprenants existants (aussi bien papier - crayon qu'issus de logiciels) [Jean-Daubias 2003] [Bavay 2002]. Nous nous proposons ci-dessous, après avoir donné quelques définitions, de présenter le système PERLEA du LIRIS, puis de présenter la modélisation du concept de profils d'apprenants, appelée profil, qui a été choisie dans PERLEA.

#### **1. Quelques définitions**

Pour un enseignant, un profil d'élève est un ensemble d'informations sur l'élève permettant de représenter l'état de ses compétences, connaissances et conceptions (c'est d'ailleurs ce terme profil qui est utilisé dans les documents officiels de l'Education nationale, voir le chapitre sur l'état de l'art).

Pour la recherche en EIAH, le modèle de l'apprenant décrit ce que le système étudie chez les apprenants. Le profil est une instance du modèle de l'apprenant, il donne la description correspondant à un apprenant donné.

Dans le projet PERLEA, nous parlons de trames de profils (elles correspondent aux modèles de l'apprenant en EIAH) et de profils. Une trame de profil est une description d'un profil type.

#### **2. Présentation de PERLEA**

En EIAH, on peut, soit accompagner l'apprenant dans son processus d'apprentissage, soit apporter des outils informatiques puissants à l'enseignant pour l'aider dans sa tâche d'enseignement. C'est principalement dans cette deuxième direction que se positionne le projet de recherche PERLEA.

Dans le système PERLEA, le but est d'aider l'enseignant à analyser ou à mieux comprendre, le fonctionnement d'apprentissage de chacun de ses élèves, en l'aidant à gérer les profils de ses élèves qu'ils soient papier-crayon ou issus de logiciels extérieurs. L'intérêt d'une telle démarche est d'aider l'enseignant à dispenser un enseignement véritablement personnalisé. Pour faire cela, dans PERLEA, l'enseignant doit créer une trame de profil permettant de décrire le profil qu'il souhaite manipuler, profil créé par lui ou récupéré d'un logiciel existant. Ensuite, la trame de profil doit être remplie avec les données de chaque élève. Dans le cas d'un profil papier-crayon, l'enseignant doit la remplir lui-même à l'aide d'un module de saisie des profils intégré dans PERLEA et dans le cas d'un logiciel extérieur, c'est à un autre module de PERLEA d'intégrer les données, sans intervention majeure de l'enseignant.

Ayant ainsi des profils d'apprenants à disposition, le système PERLEA peut s'adresser à l'apprenant en lui permettant de visualiser tout ou partie de son profil personnel afin de prendre conscience de ses acquis, de ses lacunes, mais aussi de ses fonctionnements préférentiels.

Afin de mieux comprendre le fonctionnement de PERLEA, présentons son architecture.

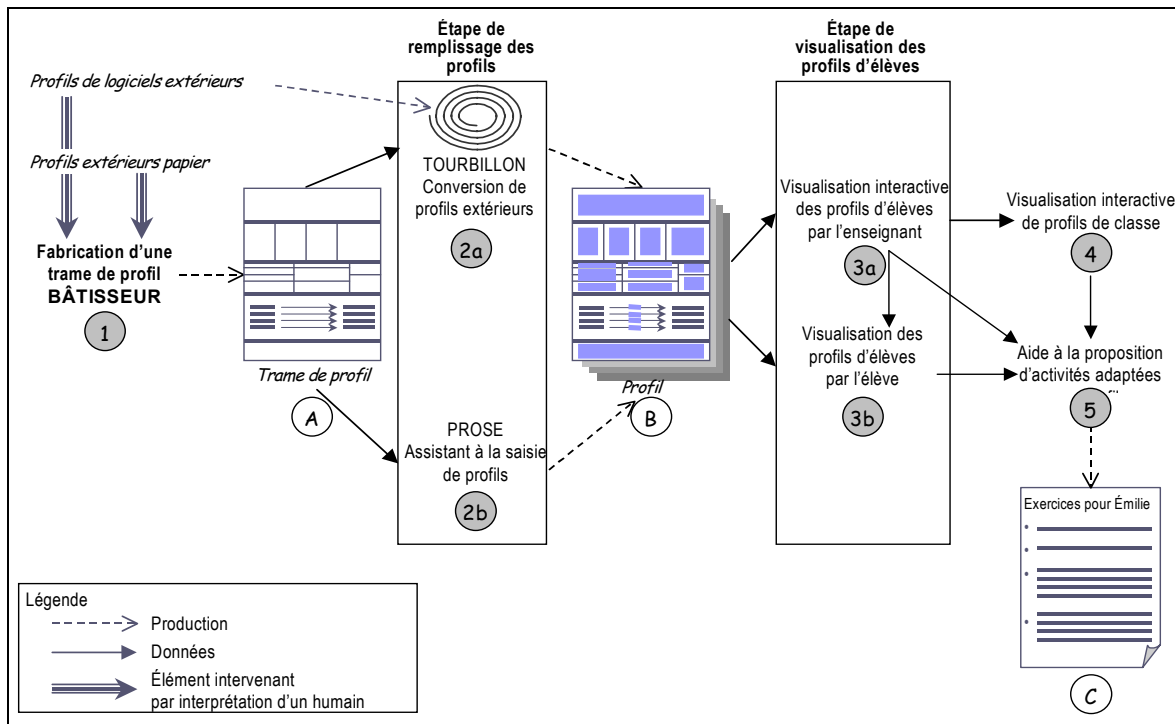


Figure 1 : Architecture de PERLEA

PERLEA se compose de cinq phases principales. La première (module 1 de la Figure 1) est le logiciel Bâtitseur permettant à l'enseignant de fabriquer la trame de profil, la deuxième (modules 2a et 2b) est l'étape de remplissage des profils, l'étape 3 (constituée de 3a et 3b) est l'étape de visualisation des profils d'élèves, soit par l'enseignant, soit par l'élève lui-même. La quatrième (module 4) est la visualisation interactive des profils de classe et enfin, la dernière (étape 5) est la présentation d'activités adaptées aux élèves.

Revenons sur ces différentes phases : l'enseignant fabrique la trame de profil (représentée en A sur la Figure 1) à l'aide de Bâtitseur. L'étape 2 offre deux possibilités : le cas 2a et le cas 2b. Ces deux cas prennent en entrée la trame de profil issue de Bâtitseur. La différence entre ces deux cas est que 2a remplit lui-même la trame de profil à l'aide des informations tirées du profil d'un logiciel extérieur alors que 2b aide l'enseignant à entrer les données « à la main » pour le cas d'un profil papier-crayon. En sortie de cette étape de remplissage, on obtient quelque soit le cas, les profils d'apprenants remplis, représentés sur le schéma par B. L'étape 3 est elle aussi divisée en deux : le module 3a permet une visualisation interactive des profils d'élèves par l'enseignant avec toutes les informations précédemment entrées, le module 3b permet quant à lui de faire visualiser tout ou partie de son profil à l'élève. Le module 4 permet de visualiser, là encore de façon interactive, les profils de classes. Le module 5 enfin permet d'aider l'enseignant à proposer à un élève des activités adaptées à son profil.

### 3. Modélisation du concept de profils d'apprenants

Comme nous venons de le voir, dans PERLEA, on se propose de réutiliser les profils d'apprenants, issus de logiciels ou papier-crayon. Il a donc été nécessaire de modéliser la notion de modèle de l'apprenant afin de permettre de traiter idéalement tous les modèles existants ou pouvant exister. PERLEA comporte un langage de description du modèle de l'apprenant, afin de permettre à l'enseignant de décrire les profils qu'il souhaite manipuler. C'est cette description du modèle que nous appelons trame de profil. Rappelons que la trame de profil est construite par l'enseignant dans le module Bâtitseur (étape 1 de la Figure 1) de PERLEA. Pour l'instant PERLEA dispose de cinq types de briques, éléments du langage de description de la trame, c'est-à-dire éléments de la modélisation des modèles de l'apprenant, existant déjà ou pouvant exister. Ces types de briques permettent à l'enseignant de décomposer la trame profil qu'il veut représenter en briques, chacune d'un de ces cinq types : *taux de réussite*, *analyse des items*, *analyse de la répartition*, *articulation entre composantes* et *résumé*. Notons qu'il est prévu à court terme de créer un nouveau type de brique permettant de représenter une partie du profil de l'apprenant par des réseaux notionnels.

- Les briques de type *taux de réussite* permettent à l'enseignant de représenter le taux de réussite de l'élève à une tâche donnée en répartissant ses réponses, en terme de taux, suivant différents traitements (par exemple : absence de réponse, réponse correcte, réponse erronée...) mis en œuvre par l'élève.

- Les briques de type *analyse des items* permettent à l'enseignant de définir les connaissances, ou conceptions que l'élève a ou n'a pas. Les connaissances sont sous la forme de composantes (énoncé succinct des connaissances étudiées) et de sous-composantes que l'on appelle des items. Afin d'évaluer le niveau de maîtrise des composantes ou items par l'élève, l'enseignant définit des critères d'évaluation, appelés éléments d'analyse (par exemple : maîtrisé, partiellement maîtrisé...).
- Les briques de type *analyse de la répartition* permettent à l'enseignant d'étudier la répartition des réponses de l'élève entre différentes composantes ou items correspondant à un même domaine de connaissance, ce qui permet d'identifier des dominantes préférentielles dans le comportement de l'élève.
- Les briques de type *articulation entre composantes* permettent de représenter l'articulation entre les registres sémiotiques, tels que définis par Duval [Duval 1996]. L'enseignant peut également utiliser ce type de brique pour représenter le passage d'une composante à une autre par un élève.
- Enfin, le type de brique *résumé* permet de demander la génération automatique d'un texte, résumé du profil et de réserver une zone de commentaires globale au profil à l'enseignant, s'il le désire. Ce type de brique est particulier puisqu'il n'est possible de créer qu'une seule brique de ce type, contrairement aux autres types de briques où l'enseignant peut créer autant de brique du même type qu'il le souhaite.

## **B. Le projet Carnet de Bord**

Le projet Carnet de Bord de l'apprenant, initié dans l'équipe ARCADE du CLIPS-IMAG, vise à fournir aux acteurs d'une formation ouverte et à distance une mémoire des activités de l'apprenant sur des OPI (Objets Pédagogiques Interactifs). Ces enregistrements de carnets retracent l'activité de l'apprenant lorsqu'il exécute un scénario pédagogique construit par l'enseignant.

### **1. Présentation du projet Carnet de Bord**

Pour la présentation du projet, je me baserai sur le document de création du premier prototype de carnet de bord, à savoir le rapport de stage de DEA EIAH-D d'Ollivier Vallon, intitulé « Le carnet de bord : un outil pédagogique pour l'apprenant » [Vallon 2002].

« Lors d'une activité pédagogique d'apprentissage réalisé dans un environnement informatique et répondant à des objectifs prédéfinis par l'enseignant, le carnet de bord récupère, structure et représente avec une visualisation appropriée, toutes les traces générées par l'utilisateur. Le carnet de bord s'adresse à des personnes ne possédant pas le même statut, on distingue trois types de carnets de bord :

- Le carnet de bord apprenant : le carnet de bord est un objet personnel contenant des renseignements spécifiques à chaque apprenant. Il permet de visualiser de manière fine l'évolution de l'apprentissage et d'évaluer les connaissances afin de pouvoir rétroagir sur les méthodes d'apprentissage. De plus, il conserve la notion de conscience de classe.
- Le carnet de bord tuteur : il est constitué de l'ensemble des carnets de bord apprenant. Il propose une visualisation claire des informations permettant une analyse pointue à un niveau aussi bien local que global. Les rétroactions des tuteurs sur l'enseignement sont de la sorte favorisées.
- Le carnet de bord responsable de la formation : il se situe au dernier niveau et contient toutes les informations de l'ensemble des carnets de bord tuteurs. Il permet une analyse statistique à grande échelle en vue de rétroaction sur la formation. » [Vallon 2002]

Les traces dont il est question ci-dessus consistent en les informations obtenues lors de la consultation d'un document pédagogique par l'apprenant. Ce sont, par exemple, les temps passés sur les différentes parties du document ou de l'activité ou encore, dans le cas d'une activité possédant une auto-évaluation, les notes que l'apprenant s'est donné. Le carnet de bord est donc un outil de récupération et de traitement de traces qui ne dépend pas de la discipline de l'activité sur laquelle les apprenants travaillent.

### **2. Le prototype actuel**

Un premier prototype de Carnet de Bord a été réalisé par Ollivier Vallon. Il a été repris, afin de le généraliser, par Samir Harkouk dans son stage de DEA ISC de l'UJF de Grenoble I de Janvier à Juin de cette année. Samir Harkouk et moi-même avons dû, à cette occasion, travailler en coordination, afin de déterminer les besoins de traces externalisées et utilisables par un autre logiciel, notamment dans le cadre de mon projet. Ceci permettait en outre de voir un autre cas d'utilisation du système Carnet de Bord et de mieux définir ainsi comment généraliser le prototype.

Je présente ci-dessous le prototype Carnet de Bord sur lequel j'ai bâti le dispositif, en présentant tout d'abord succinctement l'environnement GenEval auquel ce prototype est très lié.

a) L'environnement GenEval

L'outil GenEval (cf Annexes A4) est un des outils auteurs du projet européen ARIADNE [David & Cogne 1998] [Cogne & Al. 1998]. Il a été développé par le laboratoire CLIPS et le CAFIM (Centre d'AutoFormation et d'Innovation Multimédia) de Grenoble. C'est un générateur d'exercices hypermédias. Les exercices sont construits sur le modèle de déroulement d'une séance de travaux dirigés : l'enseignant donne l'énoncé et les questions, puis laisse les étudiants chercher une solution. Si besoin, il donne une orientation pour démarrer, puis des indications progressives jusqu'à la réponse complète. Suite à la correction, les étudiants sont en mesure d'autoévaluer ce qu'ils ont fait pour se rendre compte de ce qu'ils savent ou non, de ce qu'ils ont compris ou non. L'environnement GenEval, permet de créer des activités hypermédias sur ce schéma. En effet, GenEval permet à l'enseignant, lors de la création de l'activité, de saisir un énoncé, de créer des aides progressives, de rédiger une correction ainsi que des critères d'autoévaluation pertinents pour cette activité. GenEval offre en plus la possibilité de créer plusieurs méthodes de résolutions possibles disponibles pour l'apprenant. Il permet en outre une saisie de l'autoévaluation, ainsi qu'un bilan des étapes parcourues avec le temps passé sur chacune d'elles. GenEval en tant qu'outil auteur permet ainsi à un enseignant de créer ou modifier des activités sans que la connaissance d'un langage informatique ne soit nécessaire.

b) Le prototype Carnet de Bord sur lequel j'ai bâti le dispositif

Le prototype Carnet de Bord de l'apprenant est un composant qui permet de récupérer des informations sur les actions de l'apprenant lorsqu'il effectue une activité d'autoévaluation développée dans l'environnement GenEval. Ainsi, il permet de récupérer par exemple le temps cumulé passé sur les différentes questions de l'activité, les notes que l'apprenant s'est donné au cours de son autoévaluation sur les critères d'autoévaluation présents dans l'activité, ou encore les notes cumulées des questions (c'est-à-dire la moyenne des notes données aux critères d'autoévaluation de la question).

### **III. Présentation de mon stage**

#### **A. Historique du sujet**

##### a) Historique

Mes deux laboratoires d'accueil désiraient depuis quelques temps travailler ensemble car ils leur semblaient avoir des problématiques de recherche proches. Les projets PERLEA du LIRIS et Carnet de Bord du CLIPS nous paraissaient pouvoir être cette zone de rapprochement et pouvoir s'articuler ensemble de manière intéressante et constructive. Je connaissais déjà assez bien le projet PERLEA pour avoir travaillé dessus lors de ma maîtrise d'informatique, il fallait donc que j'étudie le projet Carnet de Bord pour voir si ces deux projets traitaient de problèmes qui pouvaient s'articuler de façon enrichissante. De plus, lors des prémisses de ce stage de DEA, j'avais l'idée d'utiliser les compétences des laboratoires de recherche qui m'accueillaient, afin d'élargir mon champ de connaissances et d'utiliser leur expérience. Or, l'équipe ARCADE du laboratoire CLIPS de Grenoble a acquis une grande expérience dans différents domaines, notamment les outils auteurs sur lesquels je n'avais encore jamais travaillé. Ils ont, dans ce cadre là, travaillé sur l'autoévaluation avec le CAFIM de Grenoble notamment pour concevoir et développer l'outil auteur GenEval qui permet de générer des exercices hypermédias d'autoévaluation.

L'autoévaluation est un sujet qui m'intéresse et qui me semble être très important pour la prise en main de son apprentissage par l'apprenant lui-même. En outre, je trouve que s'autoévaluer est une tâche difficile, que l'on demande, selon mes souvenirs, aux élèves tout au long de leur scolarité, sans leur avoir jamais appris à le faire. J'ai donc décidé de poursuivre dans cette voie et de tenter d'élaborer un dispositif d'aide à l'autoévaluation pour l'apprenant, en partant des outils disponibles au CLIPS de Grenoble, ainsi qu'au LIRIS de Lyon, à savoir l'environnement GenEval et les systèmes Carnet de Bord et PERLEA.

##### b) Hypothèse de départ

J'ai élaboré ainsi une idée de dispositif en partant de l'hypothèse qu'il est plus facile pour un apprenant de dire, en comparant sa réponse avec un corrigé, s'il a fait l'exercice ou le calcul juste, faux, plutôt juste, etc., que de dire s'il maîtrise ou non telle ou telle connaissance. J'ai donc fait l'hypothèse qu'il est plus facile pour un apprenant de s'autoévaluer en termes d'exercices-questions, qu'en termes de connaissances « pures ». En partant de cette hypothèse, je propose un dispositif qui permet à l'apprenant de s'autoévaluer en termes d'exercices-questions et d'avoir en retour une autoévaluation en termes de connaissances.

L'intérêt que je vois dans un tel dispositif est, dans un contexte plus général, d'aider l'apprenant dans son apprentissage en me disant que savoir s'autoévaluer permet de savoir mieux apprendre. En effet, il me semble qu'un apprenant sachant s'autoévaluer peut concentrer son énergie sur les connaissances qu'il ne maîtrise pas encore suffisamment, sans avoir à attendre le couperet de l'évaluation de l'enseignant pour cerner mieux ses lacunes. De plus, cela permet de se connaître mieux, de réfléchir sur soi-même, de comprendre son propre fonctionnement, ce qui, comme le montrent des recherches récentes, est important dans le processus d'apprentissage [Labat 2002] [Allal 1999].

##### c) Confrontation de l'hypothèse de départ avec une enseignante

J'ai alors souhaité rencontrer un enseignant pour lui présenter mon projet, mes idées et recueillir son avis sur l'intérêt d'un tel dispositif. Or, je trouvais que l'habitude de l'autoévaluation, ainsi que son apprentissage, devrait être donnée très tôt aux apprenants, dès l'école primaire, pour leur donner cette capacité prisée de nos jours dans le cursus scolaire, mais aussi dans la vie professionnelle. En outre, l'autoévaluation va dans le sens d'une certaine orientation donnée par l'Education Nationale dans les nouveaux programmes de l'école primaire qui vise à développer l'autonomie de l'apprenant [BO 2001]. Je me suis donc tournée vers une enseignante de cycle 3 en primaire de ma connaissance, pour une visite au départ informelle. Il s'est trouvé que cette enseignante avait des habitudes depuis longtemps d'autoformation et d'autoévaluation au sein de sa classe (voir le chapitre VI.B). Elle m'a alors présenté ses habitudes, pourquoi elle faisait faire de l'autoévaluation à sa classe et quelles difficultés elle voyait chez ses élèves dans cette tâche.

Elle m'a ainsi dit qu'elle avait introduit l'autoévaluation en termes de connaissances pour permettre à ses élèves de pouvoir préparer efficacement les évaluations en travaillant ce qui était nécessaire et également d'être capable en sortant d'une évaluation de dire s'ils avaient réussi ou non, sans attendre la correction de l'enseignante. Son constat était que les bons élèves savaient maintenant assez bien s'évaluer, mais que ce n'était pas le cas des élèves en difficulté qui en ont pourtant le plus besoin. Selon cette enseignante, cela accentuait malheureusement encore l'écart entre ces deux populations d'élèves.

Je lui ai alors présenté mon projet de dispositif d'aide à l'autoévaluation, en lui demandant si elle pensait que cela pouvait apporter quelque chose de nouveau par rapport à ce qu'elle faisait déjà dans sa classe, puis, si selon elle, cela lui paraissait intéressant et pouvait l'aider. Le dispositif lui a effectivement paru

intéressant, surtout comme aide à l'autoévaluation des élèves de maîtrise fragile. En effet, elle m'a dit que ses élèves étaient la plupart du temps capables de dire en comparant leurs résultats avec une correction s'ils avaient fait juste ou faux, ou s'ils étaient proches de la solution ou non, mais que ces élèves de maîtrise fragile n'étaient pas forcément capables de faire le lien avec les connaissances qui étaient derrière ces tâches. L'enseignante s'est montrée très intéressée par ce dispositif et la réflexion autour de ces questions de part son intérêt personnel déjà ancien pour ces problématiques. L'enseignante a accepté de prendre part à l'équipe de conception du dispositif expérimental et d'expérimenter ce dispositif dans sa classe une fois le prototype réalisé.

## **B. Problématiques**

### **1. Bâtir un dispositif d'aide à l'autoévaluation**

Une première problématique de mon stage est donc de voir si les projets PERLEA et Carnet de Bord combinés peuvent permettre de créer un dispositif d'aide à l'autoévaluation efficace. Une autre question est de recueillir des indices nous permettant de dire si un tel dispositif peut être une aide réelle aux apprenants en difficulté, à savoir s'ils réussissent à l'utiliser, s'ils comprennent l'autoévaluation en terme de connaissances et enfin, s'ils acceptent cette autoévaluation comme étant la « traduction » de leur propre activité d'autoévaluation en terme d'exercices-questions.

Nous nous plaçons donc en cela dans le courant de recherche qui place l'élève au centre de son propre apprentissage en développant chez lui la responsabilité d'identifier ses propres besoins d'apprentissage, de localiser les ressources d'apprentissage et de construire ses propres connaissances sur ces besoins [Labat 2002] [Allal 1999].

### **2. Tester les limites des projets PERLEA et Carnet de Bord**

Nous pensons que les deux projets PERLEA et Carnet de Bord peuvent permettre de mettre en place un dispositif d'aide efficace à l'autoévaluation. Notre travail vise également à tester les limites de PERLEA et Carnet de Bord. En effet, nous nous proposons de les utiliser dans un cadre pour lesquels ils n'ont pas été conçus.

Tout d'abord, PERLEA a été conçu pour permettre à l'enseignant ou à l'apprenant de réutiliser des profils d'apprenant établis, soit par l'enseignant lui-même au moyen d'une évaluation par exemple, soit par un logiciel intégrant une évaluation suite à une ou plusieurs tâches de l'apprenant et contenant un module de diagnostic. Ici, on se propose d'étendre PERLEA au cas d'utilisation particulier de l'autoévaluation. Nous disons que c'est un cas extrême de PERLEA car les profils ainsi obtenus ne seront pas forcément le reflet d'une réalité, puisque le diagnostic du profil sera dans ce cas fait par l'apprenant lui-même. Nous désirons donc profiter de ce dispositif et de l'étude qui en est faite pour voir s'il peut être intéressant d'utiliser PERLEA dans un tel cas et si ce n'est pas là justement une limite de ce système.

Carnet de Bord, lui, a été conçu pour permettre de récupérer, structurer et représenter des traces issues d'une activité d'autoévaluation classique. Là, on place Carnet de Bord dans un cas d'utilisation atypique puisque l'on se trouve dans un dispositif d'autoévaluation « double » de part le fait qu'il y a transcription de l'autoévaluation des exercices-questions en terme de connaissances. Nous désirons donc, là aussi, tester les limites de Carnet de Bord.

Le test des limites de ces deux systèmes, PERLEA et Carnet de Bord donnent une deuxième problématique à mon stage.

### **3. Problématiques à étudier dans l'état de l'art**

Avant de commencer l'état de l'art, j'ai identifié à partir de mon projet de dispositif les problématiques que j'allais avoir besoin d'étudier afin de dresser une vue d'ensemble des travaux proches de mes centres d'études.

Il m'est ainsi apparu la nécessité de faire un état de l'art assez complet sur les questions actuelles dans la communauté informatique des normes et standards, puis celle d'étudier les courants de recherche qui traitent de l'intérêt de développer l'autonomie de l'apprenant face à son apprentissage.

#### **a) Normes et standards**

En premier lieu, les questions sur l'interopérabilité se posent dès que l'on doit faire travailler ensemble plusieurs systèmes informatiques alors qu'ils ont été développés de façon totalement indépendante, ce qui est le cas de Carnet de Bord et de PERLEA. En effet, il faut pouvoir récupérer des données chez l'un et les retranscrire chez l'autre, mais, s'ils ne parlent pas la même langue, il faut traduire et cette traduction en informatique est souvent très difficile et toujours très coûteuse en temps. Cela pose donc un problème de faisabilité, mais aussi de viabilité économique. La question de savoir en quel langage les systèmes PERLEA et Carnet de Bord étaient développés s'est donc posée et celle de savoir en quel langage

développer mon dispositif aussi. Ces différentes questions m'ont amenée à me pencher sur les questions d'interopérabilité, de réutilisabilité et de pérennité des systèmes informatiques, afin de comprendre les choix qui avaient été faits dans ces deux systèmes et de permettre que mon travail soit réutilisable dans d'autres contextes d'utilisation.

En second lieu, PERLEA et Carnet de Bord, ainsi que le dispositif que je me proposais de mettre en place, concernent les profils d'apprenants. Je souhaitais donc voir ce qui existait dans les normes destinées à l'éducation à propos de la prise en compte de l'apprenant, des profils ou modèles, afin de voir s'il existait des standards ou normes suffisamment intéressants pour être utilisés dans mon stage et dans les projets Carnet de Bord et PERLEA.

C'est donc ces motivations et ces nécessités, qui m'ont poussée à approfondir ces questions dans l'état de l'art.

#### b) Intérêt de développer l'autonomie de l'apprenant face à son apprentissage

Dans le travail que nous nous proposons de faire sur l'autoévaluation, nous nous plaçons dans les courants de recherche qui placent l'élève au centre de son apprentissage en développant chez lui la responsabilité d'identifier ses propres besoins d'apprentissage, de localiser les ressources d'apprentissage et de construire ses propres connaissances sur ces besoins. Nous désirons aider l'élève à acquérir davantage d'autonomie face à son apprentissage et une plus grande connaissance de lui-même. Je me suis donc intéressée aux recherches qui travaillent sur l'importance de l'autoévaluation et à celles qui traitent de l'intérêt de présenter son profil à l'apprenant.

## **IV. Etat de l'art**

Cet état de l'art n'a pas la prétention d'être exhaustif. Malheureusement, il aurait fallu beaucoup plus de temps pour le rendre assez complet. Il a par contre pour rôle de nous apporter des éléments de réponse aux différentes questions que nous nous posons dans ce travail.

### **A. Normes et standards**

#### **1. Problématique générale**

Je m'appuierais ici principalement sur l'article de Michel Arnaud « Normes et standards de l'enseignement à distance : enjeux et perspectives » qui présente de façon très claire et précise cette problématique [Arnaud 2002].

##### a) Différence entre normes et standards

Selon Michel Arnaud, « Une norme est un ensemble de règles sanctionnées par des accords juridiques ; un standard correspond à un produit ou un service qui s'est imposé sur le marché et qui, du fait de sa position dominante, amène les concurrents à rendre compatibles leurs produits et services. L'une est du domaine du droit, l'autre de celui des faits. » [Arnaud 2002].

Les standards apparaissent et s'imposent sur le marché avant même de devenir officiellement une norme à cause de la lenteur du processus de normalisation. En quelque sorte, un standard est l'ébauche d'une possible future norme.

##### b) Utilité des normes et des standards

Toujours selon Michel Arnaud, « La normalisation a [...] pour finalité d'identifier les spécifications génériques pour s'affranchir du monopole de grands fournisseurs, avec pour mots clés la portabilité, l'interopérabilité et la réutilisation, associés à une reconnaissance internationale. » [Arnaud 2002].

La portabilité est le fait de rendre une ressource, un logiciel, un document,..., indépendant des systèmes informatiques utilisés. L'interopérabilité est le fait de permettre à un système de travailler avec un autre (être intégré tout ou partie dans cet autre, travailler sur ses données, ses sorties, etc., sans problème de traduction). La réutilisation est le fait de promouvoir la mutualisation des ressources, c'est-à-dire leur réemploi tout ou partie par d'autres.

On pourrait ajouter à cette liste de mots-clés la durabilité qui vise à rendre les ressources indépendantes des versions successives des logiciels, l'accessibilité qui a pour objectif de rendre les ressources accessibles facilement, c'est à dire en utilisant des index, ou des métadonnées.

#### **2. Les normes et standards destinés aux objets pédagogiques**

##### a) Normalisation et métadonnées dans l'ingénierie éducative

###### **(1) Pourquoi normaliser les outils pédagogiques ?**

Je citerais ici la lettre n°39 « AILF info » de l'Association des Informaticiens de Langue Française [AILF 2000a] : « Normaliser l'ingénierie éducative c'est effectivement créer le cadre fonctionnel, formel, structurel, mais aussi qualitatif et sémantique qui permettra d'organiser et de faire fonctionner toute tâche pédagogique, mais aussi de mettre en relation un collègue d'enseignants (et/ou) d'apprenants, d'établir la communication, d'encadrer les évaluations, d'organiser les routines d'apprentissage, d'établir des profils d'apprenants, de proposer des stratégies d'acquisition de savoir... Ce sera aussi, créer des architectures logiques et documentaires qui permettront de gérer et d'utiliser d'immenses patrimoines de supports d'enseignement découpés en modules, voire en grains de pédagogie médiatisée et ce de façon multidisciplinaire, multimodale, multimédia, multilingue, organisée en niveaux et disponible sur réseaux de façon planétaire. ». Enfin, normaliser l'ingénierie éducative serait aussi permettre à l'enseignant de passer moins de temps dans la découverte et la familiarisation de différents environnements pour médiatiser ses cours, mais plutôt de se concentrer majoritairement sur la création et l'édition de ressources pédagogiques [AILF 2000a].

###### **(2) Problématique des métadonnées**

Pour normaliser, il faut pouvoir réutiliser les ressources, dans notre cas, pédagogiques. Or, pour être réutilisées, les ressources doivent déjà être trouvables.

Dans un environnement comme le web ou un grand réseau, il est actuellement très difficile de trouver des ressources correspondant à un besoin précis, de part la quantité d'information et l'absence de méthode efficace de recherche, malgré les moteurs de recherche qui se révèlent limités. La solution qui est alors apparue est d'associer aux ressources des informations sur leur contenu : les métadonnées.



Apparaît alors la nécessité de normaliser ces métadonnées afin que tous utilisent les mêmes pour permettre de retrouver les ressources indexées par ces métadonnées. Comme le dit Michel Arnaud : "Le fait que les métadonnées soient produites autant que possible à travers un schéma de description qui ne dépend pas d'un seul fond ou d'une seule collection [...] permet de concevoir des systèmes d'information en réseaux dans lesquels les métadonnées peuvent directement et systématiquement activer les documents appartenant à des collections disparates." [Arnaud 2002].

Ceci montre l'intérêt des recherches en normalisation, standardisation et métadonnées, ces différents thèmes étant intimement liés.

#### b) Les organismes de normalisation et/ou de travail sur les normes

##### **(1) Processus de normalisation**

Le processus de normalisation se déroule en plusieurs étapes : différents consortiums comme AICC, IMS Global Learning Consortium, CEN/ISSS Workshop on Learning Technology et ARIADNE produisent des recommandations et des spécifications techniques qui sont transformées en modèles de référence par des organismes de validation des spécifications comme ADL / SCORM, ALIC (Advanced Learning Infrastructure Consortium), EdNA (Education Network Australia), Prometeus... Ces modèles de référence sont à leur tour retravaillés par des organismes de standardisation à proprement parler tel IEEE ou ISO/IEC Joint Technology Committee Subcommittee on Standards for Learning, Education and Technology pour être proposés à l'accréditation comme norme, laquelle est donnée par l'ISO (International Standards Organization).

C'est le processus de normalisation « théorique ». Mais en réalité, de nombreux ponts existent entre ces différents organismes, en particulier directement entre les consortiums (notamment l'IEEE) à travers des groupes de travail sur des sujets donnés.

##### **(2) AICC**

AICC (Aviation Industry Computer-based training Committee) est un comité pour l'enseignement assisté par ordinateur dans l'industrie aéronautique créé en 1988. Dans ce domaine, le besoin de formation du personnel est énorme et l'informatisation du processus de formation est donc indispensable. AICC a pour rôle de proposer des normes afin d'avoir des outils réutilisables dans toute la branche de formation de l'aéronautique. Ces outils concernent la gestion de contenus pédagogiques en fonction notamment du niveau de compétence nécessaire relatif au type de personnel.

Pour permettre une réutilisation dans d'autres domaines des outils de formation développés pour l'aéronautique, AICC doit promouvoir des standards interopérables pour la formation et notamment la formation à distance. Ces recherches ne sont pas applicables au seul domaine de l'aéronautique, d'où une collaboration avec IMS, ADL, IEEE/LTSC [AICC].

##### **(3) ISO/IEC JTC1 SC36**

L'ISO/IEC JTC1, International Standards Organization and International Engineering Consortium Joint Technology Committee a démarré en 2000 un groupe de travail, le Sous Comité 36, sur les standards en technologies de l'information pour l'éducation et la formation.

Le domaine de travail du SC36 est énoncé comme suit : « Normalisation dans le champ des technologies de l'information appliquées à l'apprentissage, l'éducation et la formation pour le soutien des individus, des groupes et des organisations et pour permettre l'interopérabilité et la réutilisation des ressources et outils ». Le SC36 possède quatre thématiques principales de travail pour le moment : le vocabulaire, groupe de travail dirigé par l'Ukraine, les technologies collaboratives, dirigé par le Japon, le modèle de l'apprenant, groupe de travail supervisé par le Royaume Uni et les systèmes de gestion de la formation, supervisé par les Etats-Unis [AILF 2000b] [Arnaud 2002].

##### **(4) IEEE/LTSC learning technology standards committee**

L'IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) a été créé en 1998 et rassemble des universités et des entreprises. Le groupe de travail IEEE/LTSC (learning technology standards committee) a pour but de produire des standards, de recommander des pratiques et de développer différents outils pour aider le développement, l'interopérabilité et la maintenance des applications informatiques destinées à l'éducation ou à la formation. Il participe à des travaux d'autres groupes de travail d'autres organisations pour développer des standards, comme LOM (Learning Object Metadata).

##### **(5) IMS Global Learning Consortium et ARIADNE**

###### **(a) IMS**

IMS Global Learning Consortium, créé en 1997, est un consortium qui regroupe diverses organisations, universités et entreprises, qui produisent des spécifications en étendant le Dublin Core notamment, organisent des groupes de travail, développent des outils... [IMS].

### (b) ARIADNE

Quant à ARIADNE (Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe), c'est un projet européen qui a pour but de rendre possible la mutualisation des ressources pédagogiques à l'échelle européenne [ARIADNE]. Pour faire cela, il a été nécessaire de définir des métadonnées ARIADNE permettant de décrire de façon appropriée les ressources pédagogiques afin de permettre leur réutilisation et leur accessibilité de façon efficace et simple [Ariadne 1999].

### (c) Relations IMS/ARIADNE

IMS a travaillé avec le projet ARIADNE notamment lors d'une première spécification de métadonnées du projet LOM de IEEE/LTSC en avril 1998, dont ils ont été parmi les principaux fondateurs. De plus, en 2000, IMS et ARIADNE ont travaillé en coopération pour implanter la première version d'une DTD du LOM en langage XML.

## **(6) Prometeus**

PROMETEUS, PROMoting Multimedia in Education and Training in European Society, est une initiative européenne qui a pour but de promouvoir, comme son nom l'indique, l'accès au multimédia dans l'éducation et la formation en Europe. Il s'agit d'un consortium de signataires composés principalement par des autorités ou institutions nationales ou locales européennes et ayant un rôle direct dans l'éducation ou la formation, des organismes de formation, des entreprises privées actives dans le monde de la formation de façon directe ou non, des éditeurs d'ouvrages pédagogiques, des organismes de normalisation...

PROMETEUS est organisé en différents groupes de travail appelés Groupes d'Intérêts Spécifiques (SIGs).

L'objectif final de ce consortium est de fournir un modèle de référence et diverses recommandations aux responsables politiques, aux organismes de normalisation et à tous ceux qui peuvent être concernés. Ce protocole d'accord se donne pour but d'aider les organismes de normalisation dans leur activité d'identification et d'élaboration des normes en éducation [PROMETEUS].

### c) Les principaux standards et normes pour l'éducation

Il existe plusieurs standards et normes pour l'éducation. Nous présentons ici les principaux.

#### **(1) ADL / SCORM**

SCORM (Sharable Content Object Reference Model : modèles de référence de contenus objets partageables) a été créé par ADL (Advanced Distributed Learning initiative) en 1997 pour l'armée américaine afin de permettre l'utilisation de contenus indépendamment du support logiciel. On peut réutiliser ces recherches notamment en enseignement à distance pour la gestion de la granularité des documents.

SCORM définit un modèle pour décrire un objet d'apprentissage en divisant son contenu en composants. L'objectif est de permettre la réutilisation de ces composants dans des applications ou environnements, quels que soient les outils utilisés pour les créer. Pour cela, il définit des métadonnées qui devraient être communes aux différents objets pour permettre cette réutilisation.

De plus, SCORM propose deux composants principaux de description des ressources pédagogiques : SCO, Sharable Content Objects et LMS, Learning Management Systems. Tous deux sont des standards, le premier pour les objets pédagogiques réutilisables, le second pour les systèmes qui gèrent des informations sur l'apprenant, qui peuvent communiquer avec des objets pédagogiques. Il y a d'autres composants secondaires qui complètent ces deux premiers, par exemple, des outils qui créent des objets, ou qui les assemblent dans une unité d'apprentissage plus vaste [SCORM].

SCORM contient peu d'informations sur l'apprenant. En fait, il possède une échelle de six valeurs pour décrire l'état d'une activité pour un apprenant donné : « passed », « completed », « browsed », « failed », « not attempted » et « incomplete » [SCORM]. On ne peut considérer, dans notre problématique, ces informations comme un profil de l'apprenant à proprement parler. Il s'agit d'un profil très pauvre et pouvant difficilement être utilisé de façon intéressante vu le peu d'informations sur l'apprenant qu'il permet de gérer.

#### **(2) Dublin Core**

Le Dublin Core a été créé en 1995 et est composé de diverses organisations, de bibliothécaires et de documentalistes. Il a pour but de définir des métadonnées génériques et des outils les implantant en vue de normaliser les ressources documentaires, quelque soit le type de document [Dublin Core].

Par nécessité, une version spécifique aux ressources pédagogiques de Dublin Core a été conçue, mais celle-ci reçoit beaucoup de critiques de pauvreté, ne pouvant pas tout décrire. Cette version pour les ressources éducatives du Dublin Core s'appelle Dublin Core Education. Elle reprend certaines métadonnées de la partie éducation du LOM : type d'utilisateur, niveau et type d'interactivité, durée, type de médiateur, conformité à un standard éducatif, réflexions sur le type de ressources, qualité, niveau, type de pédagogie.

L'apprenant n'est par contre pas pris en compte dans ces métadonnées, aucune information sur le profil de l'apprenant n'est donc disponible dans le Dublin Core Education. Nous trouvons donc cette norme insuffisante au regard de notre problématique.

### **(3) LOM**

La LOM (Learning Object Metadata) reprend le Dublin Core et l'étend spécifiquement aux objets pédagogiques. Elle détaille plus les métadonnées du Dublin Core et ajoute une partie éducation beaucoup plus riche. Dans cette partie, la LOM permet de décrire les caractéristiques pédagogiques de la ressource : type de ressource (cours, exercice...), type d'utilisateur, classe d'âge visée, durée, difficulté...

La LOM est issu des travaux d'un groupe de travail sur les métadonnées éducatives composé d'ARIADNE et d'IMS. La première spécification de la LOM s'est faite en avril 1998 au LTSC d'IEEE par ARIADNE et IMS (cf paragraphe b)(5)). L'année suivante, ADL a adopté la LOM, suivi en 2001 par l'IEEE. En 2002, il y a eu rejet de la LOM par l'ISO pour problème de respect de la vie privée en raison des informations sur l'apprenant que la LOM contient.

La LOM contient neuf catégories d'éléments pour décrire la ressource : la catégorie Généralités qui contient 8 éléments, Cycle de vie (3 éléments), Méta-métadonnées (4 éléments), Informations techniques (7 éléments), Informations pédagogiques (11 éléments), Droits (3 éléments), Relations (2 éléments), Commentaires (3 éléments) et Classification (4 éléments) [LOM].

La critique principale qui en est faite est sa difficulté d'utilisation [Arnaud 2002]. En se plaçant toujours dans notre problématique de modèle de l'apprenant, elle ne contient aucune information sur l'apprenant et nous pouvons le regretter [LOM].

### **(4) EML**

EML (Educational Modeling Languages) résulte du travail de l'Open University of the Netherlands (OUNL). C'est un langage de description de ressources pédagogiques, composées par des « unités d'études ». EML se présente sous la forme d'une structure arborescente XML. L'arbre est constitué des composants qui peuvent exister, optionnels ou obligatoires, avec le nombre d'éléments qu'ils peuvent contenir (0 ou plus, 1 ou plus).

EML décrit plus spécifiquement que la LOM les grains de contenus, leur articulation, gestion et usage. EML a pour objectif de rendre possible la description totale de la méthodologie pédagogique d'un cours.

EML possède quelques informations sur l'apprenant : son rôle (l'apprenant a un rôle d'apprenant mais qui peut être subdivisé en sous-rôles) et, ce qui nous intéresse surtout, ses propriétés. Les propriétés contiennent diverses informations sur l'apprenant dans le but de pouvoir l'aider en le guidant dans la progression de son apprentissage, de personnaliser son apprentissage selon son fonctionnement préférentiel... Les propriétés d'un apprenant peuvent également être utilisées pour obtenir les propriétés d'un groupe d'apprenant auquel il appartient [Koper 2001] [Koper 2000] [EML].

#### **d) Les standards sur les modèles de l'apprenant**

Les informations sur l'apprenant peuvent inclure des données personnelles, l'historique de l'apprentissage, les schémas d'apprentissage, des informations sur l'évaluation des connaissances de l'élève, ses diplômes et le statut de la participation dans le courant de l'apprentissage.

Les deux efforts les plus importants de standardisation des modèles de l'apprenant sont les initiatives suivantes :

#### **(1) PAPI**

PAPI (Personal and Private Information) Learner Standard, est un standard développé au sein de IEEE mais qui n'a pas été accepté comme norme par l'ISO. Il s'est donné comme but de spécifier la sémantique et la syntaxe des informations sur l'apprenant. Ces informations peuvent être de diverse nature : acquisition de connaissance, préférences de l'apprenant, ses performances et compétences, ses relations avec les autres apprenants....

#### **(2) LIP**

La spécification LIP (Learner Information Package) d'IMS Global Learning Consortium définit une structure XML pour l'échange d'informations compréhensibles sur l'apprenant entre systèmes coopérants.

## **3. XML**

Des recherches ont montré l'intérêt d'utiliser le standard XML à des fins pédagogiques [Passardièrre & Giroire 2001] [Bourda & Hélier 2000]. Tout d'abord, XML permet d'inclure ou d'associer aux documents des métadonnées permettant d'indexer ces documents, de les sélectionner ou de les organiser. De plus, le langage XML permet de créer dynamiquement des activités ou documents différents à partir d'un même

contenu en appliquant à un unique fichier XML différentes feuilles de styles qui agissent comme des filtres de l'information. Cela permet une grande souplesse et une grande diversité de production à partir d'un fichier unique. Cela peut permettre également de générer dynamiquement des parcours de formation.

Plusieurs projets utilisent XML pour des applications pédagogiques. Citons PolyTeXML [Mottelet & Vayssade 2002] qui est une chaîne éditoriale permettant à l'enseignant ou au formateur de produire différents cours sur des supports électroniques ou physiques, à partir du même fichier XML. Ici, XML est utilisé, comme le veut sa philosophie, uniquement pour décrire et structurer le contenu du cours. La présentation est séparée du contenu. Citons aussi le projet GenEval [David & All 2002] [David & Cogne 1998] [Cogne & Al. 1998] qui permet la génération d'exercices hypermédias construits sur une modélisation d'une activité pédagogique de type travaux dirigés encadrés. L'environnement GenEval est entièrement construit sur les technologies XML.

## **4. Conclusion sur les normes et standards**

Notre état de l'art nous a permis de constater qu'il n'existe pas de métadonnées permettant de gérer suffisamment d'informations sur les apprenants pour que nous puissions les utiliser dans notre dispositif. On n'utilise donc pas de normes pour l'éducation pour représenter nos informations sur les apprenants. Par contre, l'intérêt de l'utilisation des technologies XML dans notre travail est évident : tout d'abord XML, langage standard, permet l'interopérabilité des systèmes, ce qui, dans notre cas, est particulièrement adapté. Ensuite l'ensemble XML XSL est un environnement de programmation adapté aux manipulations de fichiers qui semble tout à fait adapté à notre projet. Ainsi, nous avons tout intérêt à utiliser XML comme langage de développement du dispositif.

## ***B. De l'intérêt des profils d'apprenants***

### **1. Les recherches en EIAH sur les profils ouverts**

De nombreuses recherches actuelles en EIAH concernant l'intérêt de sortir les modèles des systèmes informatiques où ils étaient auparavant enfermés, afin de les présenter à l'enseignant, voire à l'apprenant lui-même [Bull & Nghiem 2002] [Zapata-Rivera & Greer 2001] [Dimitrova & al. 1999] [Morales & al. 1999] [Paiva & al. 1995]. C'est ce que l'on appelle les profils ouverts.

Certains modèles de l'apprenant contenus dans des EIAH sont assez intéressants pour mériter d'être utilisés en dehors du système et être présentés à l'enseignant, mais aussi à l'apprenant lui-même. Pour [Bull & Nghiem 2002], les modèles doivent être ouverts à l'attention du formateur afin qu'il puisse aider au mieux l'apprenant dans sa tâche d'apprentissage, à l'apprenant afin de provoquer une réflexion sur ses connaissances et conceptions, mais aussi aux autres apprenants, afin qu'ils puissent se situer par rapport aux autres et évaluer plus précisément leur niveau.

Je retiens deux avantages à l'externalisation des modèles de l'apprenant donnés dans [Paiva & al. 1995] qui me paraissent être particulièrement adaptés pour notre dispositif : celui de permettre l'autoévaluation de l'apprenant et celui de permettre à l'apprenant de participer à son diagnostic. Le retour d'informations sur l'apprenant à l'apprenant lui-même permet une certaine autoévaluation qui apparaît comme étant une manière d'augmenter sa motivation. Le deuxième avantage à l'externalisation des modèles de l'apprenant selon [Paiva & al. 1995] est la participation de l'apprenant à son diagnostic. Par participation, ils entendent négocier et changer le diagnostic. Dans [Dimitrova & al. 1999], l'accent est mis sur l'importance de permettre à l'apprenant de négocier son profil, de revenir donc sur le diagnostic fait par le système et de le modifier. Ils proposent pour cela un outil de diagnostic interactif, STyLE-OLM. [Brna et al. 1999] proposent eux aussi un outil de diagnostic collaboratif, NCA (Negociated Collaborative Assessment) et proposent une modélisation des différentes formes d'évaluations collaboratives. Notre dispositif ne permet pas à l'apprenant de négocier son profil directement avec lui. Nous pensons par contre que cette phase de négociation doit pouvoir avoir lieu avec l'enseignant ou le formateur, si l'apprenant en ressent le besoin ou si le dispositif est utilisé dans un travail individualisé de suivi de l'élève.

Il apparaît dans plusieurs travaux l'importance de bien réfléchir à ce que l'on montre à l'apprenant et comment on le lui montre. [Zapata-Rivera & Greer 2001] insistent sur l'importance de la représentation du modèle de l'apprenant lorsqu'on veut le lui présenter. La réaction de l'apprenant par rapport à son modèle ne sera pas la même selon la représentation choisie. Dans le même ordre d'idée, [Morales & al. 1999] insistent sur l'importance de la sélection attentive de la structure de modèle d'élève que l'on présente à l'apprenant, afin de favoriser la bonne compréhension de celui-ci par l'apprenant. Ils proposent un modèle qu'ils ont conçu avec pour idée de le présenter aux apprenants et dont ils ont donc étudié la structure (que représenter et comment) ainsi que la présentation. Cette démarche me semble effectivement importante, nous l'avons mise en œuvre lors de la conception du profil Carnet de Bord d'élèves, bien que nous ne soyons pas entrés dans le détail de la forme de la présentation.

Toutes ces recherches montrent l'intérêt de présenter son profil à l'apprenant et de générer chez lui par ce biais une réflexion approfondie sur l'état de ses connaissances. Le dispositif que nous proposons entre complètement dans cette problématique de recherche et apporte une dimension particulière à la réflexion de l'apprenant puisqu'il s'agit d'un retour sur autoévaluation. Notons ici que nous n'avons pas eu le temps de travailler de façon approfondie sur la forme de la présentation de son profil à l'apprenant au sens de [Zapata-Rivera & Greer 2001], mais que cela sera à faire pour le module de visualisation de PERLEA.

## **2. Importance de l'évaluation, de l'autoévaluation et de la méta-évaluation**

Les questions d'évaluation, d'autoévaluation et de méta-évaluation sont abordées aussi bien par des chercheurs en EIAH que par des chercheurs en sciences de l'éducation ou en sciences cognitives [Depover & Noël 1999].

Linda Allal [Allal 1999] définit trois modes d'implication différents de l'apprenant dans ses processus d'apprentissage : l'autoévaluation, la collaboration entre apprenants et la méta-évaluation. Dans [Labat 2002], nous relevons que « l'évaluation sert avant tout à aider l'apprenant dans sa formation, un bon environnement doit permettre au tuteur mais aussi à l'apprenant lui-même de percevoir ses forces et ses difficultés ». Selon J.-M. Labat, « dans le cadre d'un enseignement informatisé, [...], une évaluation formative est indispensable aussi bien pour l'apprenant que pour le tuteur ». Pour le tuteur, il s'agit d'avoir à sa disposition des informations bien sûr sur les connaissances et compétences de l'apprenant, mais aussi sur son profil cognitif. Pour l'apprenant, il s'agit de « vérifier la solidité de ses acquis et de repérer ses lacunes ». J.-M. Labat cite Bernadette Noël [Noël 1999], qui rappelle que la méta-évaluation est un élément essentiel dans l'acquisition des savoirs en faisant prendre conscience à l'apprenant de l'état de ses connaissances et compétences. Selon elle, ces savoirs méta-cognitifs (savoir quand on sait, savoir ce que l'on sait, savoir ce que l'on a besoin de savoir) permettent aux apprenants de mieux réussir les situations devant lesquelles ils se trouvent. Selon J.-M. Labat, la méta-évaluation permet la prise en main de sa formation par l'apprenant.

En ce qui concerne l'autoévaluation proprement dite, Linda Allal pose cette question : « Comment [...] imaginer une progression de l'apprentissage sans réflexion de la part de l'apprenant sur ce processus, sans une forme ou une autre d'« autoévaluation » ? ». Pour L. Allal, malgré cela, l'évaluation des apprentissages s'est centrée depuis le début du siècle sur l'enseignant dans son rôle d'évaluateur en considérant l'apprenant uniquement « comme un objet d'évaluation passif ou, au mieux, réactif devant un dispositif qui lui est imposé ». De ses précédents travaux de recherche, L. Allal rappelle que « l'étude des modalités d'autoévaluation, d'évaluation mutuelle, de coévaluation, intégrées dans des situations d'apprentissage scolaire, a montré la capacité des élèves, dès le début de leur scolarité, de jouer un rôle actif dans la gestion de leurs apprentissages ». Ce qui nous intéresse ici bien-sûr est cette place importante accordée à l'autoévaluation dès le plus jeune âge des apprenants et qui se retrouve dans d'autres travaux de recherches. L. Allal fait justement un bilan dans [Allal 1999] de l'émergence de l'autoévaluation dans les travaux sur l'évaluation formative. Parmi les courants de recherche qu'elle cite apparaît celui pour qui « l'autoévaluation devient la pièce maîtresse de tout le dispositif pédagogique » [Nunziati 1990], d'après les travaux réalisés à l'Université d'Aix-en-Provence. Dans ce mouvement, appelé « évaluation formatrice » pour marquer son évolution par rapport à l'évaluation formative définie par Bloom (1968), « l'autoévaluation devient un objectif d'apprentissage : on vise l'appropriation par l'élève des critères d'évaluation, l'anticipation et la planification préalable de l'action et l'autogestion des erreurs ». Cependant pour L. Allal, il est important de ne pas oublier « de placer l'autoévaluation dans le contexte des interactions sociales entre les acteurs de la formation ». Pour L. Allal, il y a plusieurs actions autoévaluatives, certaines plus ou moins directes.

Tout ceci montre l'importance de développer chez l'apprenant la capacité à s'autoévaluer afin de pouvoir évoluer vers une meilleure connaissance de soi, ainsi que vers une participation plus active de l'apprenant dans son apprentissage. Cela renforce l'idée que nous avons de l'importance d'apprendre aux élèves à s'autoévaluer et met, à mon sens, en avant l'intérêt du dispositif que nous proposons.

## **3. La position de l'Education Nationale**

Nous nous intéressons ici à la position de l'Education Nationale quant à ces questions de profils d'apprenants, de leur utilisation et de l'implication de l'apprenant dans ses processus d'apprentissage. Il nous semble en effet trouver par diverses directives officielles un cadre dans lequel notre travail s'inscrit complètement. Ces directives insistent sur l'intérêt de développer l'autonomie de l'apprenant et sur celui d'utiliser des profils d'apprenant et de classe. Dans les paragraphes suivants nous allons présenter ces différentes directives.

a) Dans les nouveaux programmes

Dans les nouveaux programmes de l'école élémentaire [Nouveaux programmes 2002], l'accent est mis sur la « nécessaire différenciation de tout enseignement ». Les maîtres sont appelés à porter un regard individualisé sur chaque élève, à adapter leur enseignement aux besoins de chacun. Il est rappelé la mise en place des PPAP, Programmes Personnalisés d'Aide et de Progrès, pour les élèves qui obtiennent moins de 80% de réussite aux items fondamentaux lors des évaluations nationales en entrée de CE2. Ces PPAP font partie de la volonté « d'analyse et de traitement sur la longue durée de chaque cas particulier ».

b) Les évaluations nationales (en CE2, 6<sup>ème</sup> et 2<sup>nde</sup>)

L'Education Nationale semble porter un grand intérêt aux outils logiciels pour la gestion des profils d'apprenants dans le but de fournir à terme un enseignement personnalisé [BO 2001]. Il existe depuis plusieurs années des évaluations nationales, demandées par le ministère, en CE2, 6<sup>ème</sup> et 2<sup>nde</sup> qui ont pour but de réaliser un bilan pédagogique individualisé pour chaque élève, afin de mettre en œuvre des « Programmes Personnalisés d'Aide et de Progrès » (PPAP) et des dispositifs d'aide individualisée. Dans [BO 2001], nous pouvons lire que « l'attention des enseignants doit être attirée sur les indicateurs (profil de chaque élève, profil de chaque classe...) fournis par les logiciels » ces logiciels étant définis comme étant des outils d'aide à l'analyse pédagogique. L'Education Nationale vise à développer un enseignement plus personnalisé en s'aidant d'outils d'aide au diagnostic et à l'analyse pédagogique. Ces outils sont les évaluations diagnostiques et les logiciels d'analyse des résultats fournis par l'Education Nationale.

Les systèmes PERLEA et Carnet de Bord se placent tout à fait dans cette problématique, bien que Carnet de Bord s'adresse plutôt à la formation à distance à l'Université. L'intérêt de Carnet de Bord, par rapport à ce qui existe déjà, est d'être un système d'aide au diagnostic en partant d'une autoévaluation de l'apprenant, ce qui apporte quelque chose de tout à fait nouveau et peut donc fournir une facette très intéressante et complémentaire à un diagnostic d'élèves classique. L'intérêt de PERLEA quant à lui est d'être un outil logiciel d'aide à l'analyse pédagogique plus générique et plus complet que les logiciels proposés par l'Education Nationale. Certains enseignants (dont l'enseignant de notre expérimentation) reprochent à ces logiciels (Casimir pour le primaire et le collège, Evarem pour le lycée) d'être limités dans leur utilisation. Leur manque de généricité est à mon sens la limite la plus problématique. En effet, ces logiciels ont été réalisés dans le but de la saisie et de l'analyse en début d'année des résultats de l'évaluation nationale et ne peuvent pas être utilisés facilement dans d'autres cas, comme en cours d'année pour voir la progression des élèves ou pour des diagnostics d'élèves autres que ceux fournis par les évaluations nationales. PERLEA pourrait permettre d'étendre ces cas d'utilisations puisqu'il serait un système beaucoup plus générique d'aide à l'analyse pédagogique.

Dans [BO 2001], nous retrouvons la problématique de la présentation de son profil à l'apprenant : « après l'évaluation, un mode de correction qui associe les élèves permet d'exploiter les cahiers d'évaluation ; par exemple, le choix de codification impose aux élèves de s'interroger sur la nature de leurs réponses et sur leurs compétences ». De plus, « L'évaluation doit conduire à un dialogue avec les élèves, portant sur l'explicitation des procédures qu'ils ont mises en œuvre pour répondre, afin qu'ils prennent conscience de leurs acquis mais aussi de leurs difficultés et de l'intérêt des activités différenciées qui pourraient leur être proposées. Ce dialogue doit se poursuivre toute l'année et porter sur les apprentissages successifs proposés par l'enseignant ». Ainsi, l'Education Nationale invite les enseignants à « ouvrir » leurs diagnostics aux élèves, afin de permettre aux apprenants de « s'interroger sur la nature de leurs réponses et sur leurs compétences », comme en EIAH on invite les systèmes à fournir les diagnostics, qui y étaient auparavant enfermés, aux acteurs de la formation, à savoir enseignants et plus récemment, apprenants.

## **V. Conception et architecture du dispositif informatique**

### **A. Les acteurs de la conception**

Les acteurs de la conception du dispositif informatique sont mes maîtres de stage, Stéphanie Jean-Daubias, notamment pour sa connaissance du projet PERLEA et Jean-Pierre David, pour son implication dans les projets Ariadne et Carnet de Bord et moi-même, qui, en raison du sujet de mon stage avait une vue d'ensemble du dispositif. Ainsi la conception du dispositif s'est effectuée par allers-retours entre ces différents intervenants, ceci afin de mettre en place un dispositif capable de répondre à nos attentes de recherche. Nous avons donc attribué des rôles différents à chacun des intervenants en fonction de ses « domaines de compétences ».

Nous pouvons modéliser la conception que l'on a adoptée par la démarche de conception différenciée décrite dans la thèse de Stéphanie Jean [JEAN 2000]. Les relations avec mes deux maîtres de stage s'apparentent à une conception participative, puisque étant pleinement actifs dans la conception en apportant leur connaissance de leurs projets PERLEA et Carnet de Bord et leurs attentes liées à ce travail. L'expérimentation en classe du prototype de ce dispositif peut tenir le rôle de conception centrée utilisateur avec les élèves, dans un processus plus large de conception du dispositif, au-delà du prototype.

Il faut noter ici la participation d'autres personnes moins impliquées dans ce processus de conception, par les réunions d'équipes de recherches des laboratoires notamment, qui apportent une vision extérieure à ce projet et par le travail avec Samir Harkouk sur la définition de ce que peut être un profil Carnet de Bord.

### **B. Rapprochement de PERLEA et Carnet de Bord**

Le système Carnet de Bord permet, comme écrit plus haut, de récupérer, structurer et représenter des informations sur l'apprenant à partir d'une activité d'autoévaluation GenEval. Ce système génère donc un profil d'apprenant spécifique, constitué des temps passés sur chacune des parties de l'activité d'autoévaluation et des notes d'autoévaluation données par l'apprenant sur chaque critère d'autoévaluation de l'activité. Il permet en outre une représentation de ce profil d'apprenant ou de classe en arbre.

PERLEA, quant à lui, se propose de récupérer des profils issus de logiciels extérieurs ou des profils papier-crayon, tels que les évaluations nationales, pour les intégrer dans une même architecture afin de permettre leur réutilisation par l'enseignant ou l'apprenant, dans le même contexte ou dans un autre, maintenant ou plus tard.

Pour PERLEA, le profil d'apprenant obtenu par le système Carnet de Bord est un profil issu de logiciel extérieur et peut à ce titre être traité et représenté dans l'architecture PERLEA. Or, dans PERLEA, le principe est de séparer les phases de diagnostique et d'exploitation des profils. A l'occasion du rapprochement des projets PERLEA et Carnet de Bord, seules les étapes de recueil et de traitement de données de Carnet de Bord sont donc concernées, l'étape de représentation de ces données étant déléguée à PERLEA.

Pour Carnet de Bord, l'intérêt est de s'assurer qu'il produit un profil vraiment externalisé et pour PERLEA de faire un test avec un logiciel extérieur.

Pour faire ce rapprochement, j'ai donc eu besoin de récupérer le fichier contenant les données Carnet de Bord des élèves, de définir quelles informations contenues dans ce fichier allaient être pertinentes pour la création du profil Carnet de Bord au sein de PERLEA, de les récupérer et enfin de permettre leur visualisation par les apprenants (cf : Figure 2).

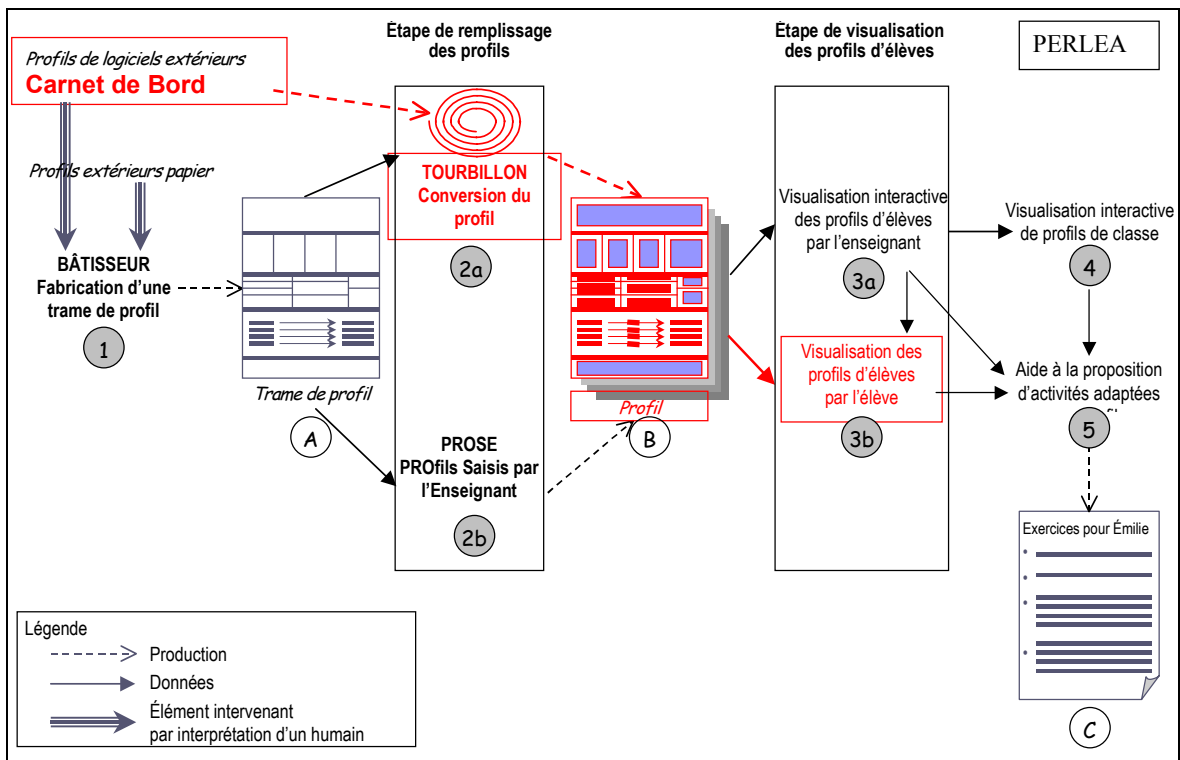


Figure 2 : Rapprochement des projets Carnet de Bord et PERLEA

### C. Architecture du dispositif

Le dispositif informatique que nous avons conçu à partir des systèmes que nous avons à notre disposition dans les deux laboratoires utilise les systèmes GenEval, outil auteur de génération d'exercices d'autoévaluation hypermédiés, Carnet de Bord, système permettant de récupérer les traces produites lors de l'activité d'autoévaluation de l'apprenant et PERLEA, système permettant la récupération de profils d'apprenants et leur visualisation. Nous proposons ci-dessous d'entrer plus en détail dans l'architecture du dispositif mis en place.

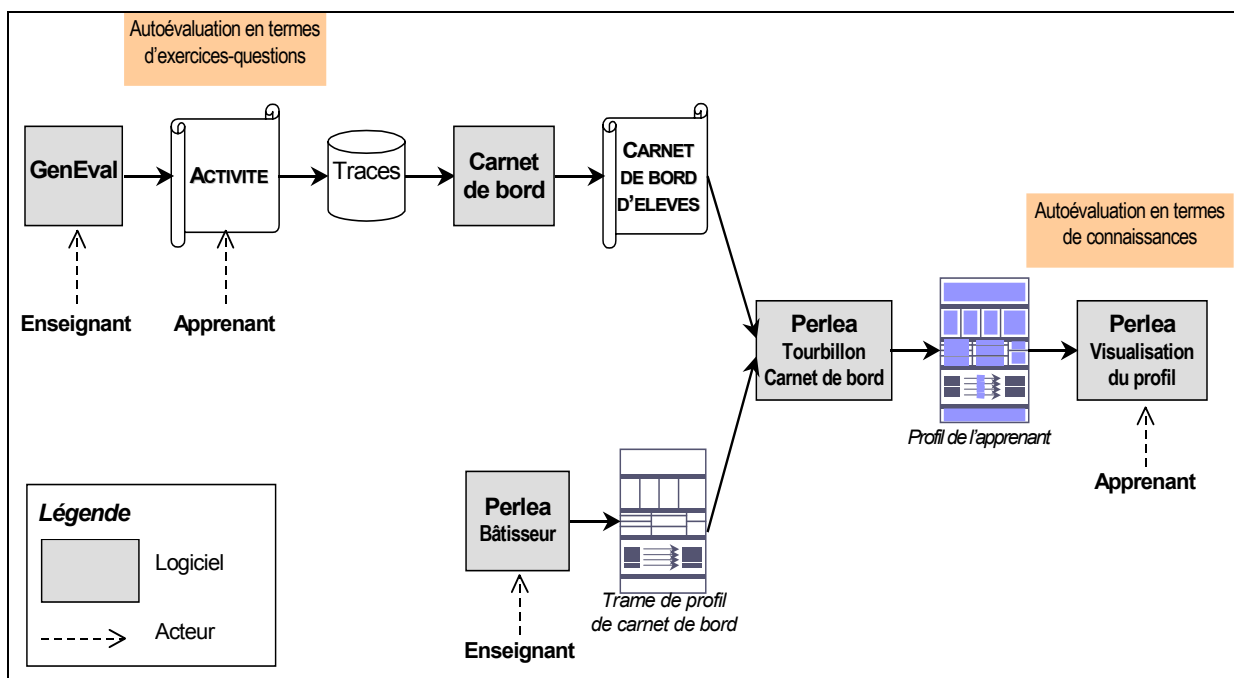


Figure 3 : Architecture du dispositif



## **1. Création d'une activité d'autoévaluation dans l'environnement GenEval**

En premier lieu, l'enseignant ou le formateur, crée une activité d'autoévaluation dans l'environnement GenEval (cf Annexe A4). Il choisit pour cela un exercice du niveau des apprenants visés par l'activité et le saisit dans l'environnement GenEval, en définissant l'énoncé et les différentes questions de l'exercice. Il n'a pas besoin de savoir programmer, ni même d'avoir une connaissance très poussée en informatique pour utiliser cet environnement auteur. Ensuite, l'enseignant rédige une correction à l'exercice, voire plusieurs s'il y a par exemple plusieurs méthodes de résolutions possibles. Puis, il saisit dans GenEval cette ou ces corrections. Pour chaque méthode de résolution possible, il peut définir une ou plusieurs aides à la résolution et les saisir de la même manière. Enfin, pour permettre l'autoévaluation des apprenants, il détermine un ou plusieurs critères d'autoévaluation pour chaque question de l'exercice, ainsi que le barème qui sera utilisé pour l'autoévaluation (par exemple, les apprenants devront se donner une note entre zéro et dix, ou entre zéro et vingt). Son activité est alors prête à être réalisée par les apprenants.

## **2. Réalisation de l'activité d'autoévaluation par l'apprenant**

L'apprenant va alors réaliser l'activité proposée, en essayant de répondre sur papier aux questions qui lui sont posées. Il va consulter les aides s'il en ressent le besoin afin de le guider dans sa résolution. Une fois qu'il pense avoir trouvé la réponse, il va consulter la correction donnée par l'enseignant ou le formateur dans l'activité. Après avoir comparé sa production avec la correction, il va être en mesure de s'autoévaluer sur les différents critères d'autoévaluation. Il devra alors s'attribuer une note selon le degré de réussite qu'il pense avoir atteint sur chaque critère. L'autoévaluation qui est faite ici par les apprenants est une autoévaluation en termes de ce que nous avons appelé « exercices-questions », puisque les critères concernent le degré de réussite aux différentes questions de l'exercice (cf Annexe A4\_2).

## **3. Récupération des traces produites lors de l'autoévaluation de l'apprenant par GenEval**

Pendant que l'apprenant travaille sur l'activité, les traces de ce qu'il fait sont récupérées par l'environnement GenEval. Ces traces sont les actions de l'apprenant dans l'activité, dans l'ordre chronologique. Il s'agit de ses actions, du temps qu'il a passé pour chacune de ses actions, des notes qu'il s'est attribué aux critères d'autoévaluations... On récupère ainsi une quantité importante d'informations brutes sur ce qu'a fait l'apprenant.

## **4. Récupération et traitement des traces par le système Carnet de Bord**

À la fin de l'activité d'autoévaluation de l'apprenant, Carnet de Bord récupère ces traces brutes conservées par GenEval et les structure. Ainsi, Carnet de Bord propose une arborescence comportant le temps passé sur chaque question ou aide visitée par l'apprenant, ainsi que les notes qu'il s'est donné pour chaque critère d'autoévaluation et ce, pour chaque session d'autoévaluation.

Ainsi Carnet de Bord fournit une base de données XML contenant ces informations pour chaque apprenant. Nous avons donc à cette étape là du dispositif toutes les informations disponibles par GenEval de tous les apprenants, sous forme d'un fichier unique XML prêt à être utilisé par PERLEA (cf Annexe A5\_1).

## **5. Création de la trame de profil Carnet de Bord dans PERLEA**

Parallèlement à toutes ces étapes, il y a celle de la création, dans PERLEA, de la trame de profil Carnet de Bord associée à l'activité. Cette étape demande d'avoir déterminé au préalable les critères d'autoévaluation en termes d'exercices-questions associés à l'activité.

En effet, afin que PERLEA puisse réutiliser les données des Carnets de Bord d'élèves, il faut décrire le profil Carnet de Bord associé à l'activité en définissant sa trame de profil dans PERLEA. L'enseignant, ou le formateur, va le faire en utilisant le module Bâtisseur de PERLEA. Pour cela, il faut qu'il définisse les connaissances associées à chaque critère d'autoévaluation en termes d'exercices-questions. Ensuite, il doit regrouper ces connaissances afin de fabriquer les briques à partir des différents types de briques disponibles dans Bâtisseur.

## **6. Récupération des données Carnet de Bord d'élèves et remplissage des profils dans PERLEA**

Une fois la trame de profil Carnet de Bord ainsi définie, il faut récupérer les données de chaque élève dans le fichier de données élèves Carnet de Bord et instancier, avec les données de chaque élève, la trame de profil. Ainsi, on obtient, dans PERLEA, autant de profils Carnet de Bord d'élèves que d'apprenants et seules les données contenues dans ces profils changent d'un apprenant à un autre. Ces données sont le nom de l'élève, son numéro d'identification et les notes qu'il s'est donné à l'autoévaluation à chaque critère. Pour faire cette récupération de données, on a développé un programme informatique, que l'on appelle « Tourbillon » dans PERLEA, qui prend le fichier unique XML Carnet de Bord d'élèves en entrée et fournit en sortie autant de fichiers XML que d'élèves. Nous avons développé ce programme informatique Tourbillon pour Carnet de Bord sous la forme d'une feuille de style XSL qui permet de transformer une arborescence XML en une autre arborescence XML, dans notre cas en plusieurs autres, organisée différemment (cf Annexe A5\_2, A5\_3).

La transformation de l'autoévaluation en termes d'exercices-questions en autoévaluation en termes de connaissances a lieu lors de cette étape de récupération des données des Carnets de Bord d'élèves par Tourbillon. En effet, l'enseignant a défini dans le module Bâtitteur de PERLEA la trame de profil en termes de connaissances. Il faut alors que l'informaticien dispose des correspondances « critères d'autoévaluation en termes d'exercices-questions / connaissances associées » définies par l'enseignant pour écrire le programme informatique Tourbillon pour Carnet de Bord associé à l'activité. En effet c'est cette correspondance qui va permettre de récupérer les notes que l'élève s'est donné aux critères d'autoévaluation en termes d'exercices-questions et, à partir de ces notes, de calculer les notes associées aux connaissances regroupées en briques dans PERLEA dans le profil Carnet de Bord.

Je parle du rôle d'un informaticien pour permettre d'écrire le programme informatique Tourbillon, car le dispositif, tel qu'il est actuellement, n'a pas de logiciel permettant de générer automatiquement un Tourbillon associé à une activité d'autoévaluation donnée. Il est bien entendu évident qu'il est indispensable, pour l'utilisabilité du dispositif, de créer un tel logiciel. Il devra permettre à l'enseignant d'entrer les correspondances « critères d'autoévaluation en termes d'exercices-questions / connaissances associées » et devra générer le Tourbillon associé à l'activité à partir de ces correspondances et de la trame de profil définie par l'enseignant dans PERLEA.

## **7. Visualisation des profils dans PERLEA**

Enfin, une fois les profils Carnet de Bord d'élèves associés à l'activité intégrés à PERLEA, il faut organiser leur visualisation par les apprenants. Pour cela, nous avons développé un autre programme informatique, là encore une feuille de style XSL, qui récupère, pour un profil d'apprenant donné, les notes associées aux connaissances organisées en briques, selon la définition de la trame de profil et fournit en sortie un fichier HTML prêt à être visualisé par l'apprenant (cf Annexe A5, A3\_2\_c).

Nous n'avons développé dans notre dispositif expérimental qu'une seule feuille de style, adaptée à notre activité, mais à terme, il faudra développer un logiciel permettant à l'enseignant de choisir les parties du profil qu'il veut montrer à l'apprenant, qui génère la feuille de style associée et enfin qui applique la feuille de style aux fichiers XML pour fournir les fichiers élèves sous forme HTML, prêts à être présentés aux apprenants.

## VI. Conception du dispositif expérimental

### A. Les acteurs de la conception

La conception du dispositif prototype a été faite en coordination entre Stéphanie Jean-Daubias, Jean-Pierre David et moi-même, d'après le dispositif informatique que nous avons conçu et Danielle Bavay, enseignante en cycle 3, ceci afin de mettre en place un dispositif pouvant être intégré de manière efficace à une classe.

Dans la modélisation de la conception différenciée décrite dans la thèse de Stéphanie Jean, les relations avec l'enseignant correspondent dans notre cas à une conception informative, où l'enseignant n'est pas un concepteur mais intervient malgré tout souvent dans le processus de conception en tant qu'expert dans les domaines de l'enseignement, d'utilisation d'autoévaluation en classe de primaire et d'expert de la classe d'âge concernée par l'expérimentation.

### B. Rôle de l'enseignante

Nous avons choisi d'avoir deux classes pour l'expérimentation, afin d'avoir assez d'apprenants à disposition, notamment en ce qui concerne les élèves de maîtrise fragile. Il y a donc deux enseignantes en cycle 3 concernées par l'expérimentation. Danielle Bavay, directrice de l'école de Pérourges, enseignante en CM1 et Martine Cyvoct, enseignante en CM2. Nous avons demandé à Mme Cyvoct si elle acceptait de faire participer ses élèves à cette expérimentation, une fois le dispositif expérimental conçu et alors que nous songions déjà aux modalités d'expérimentation. Elle n'a donc pas pu prendre une part active dans la conception de ce dispositif, contrairement à Mme Bavay.

En ce qui concerne le rôle de Danielle Bavay lors de la conception du dispositif expérimental, il a été très important. Nous avons été amenées à nous voir régulièrement pendant cette phase de conception, pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, lors de notre premier entretien, l'enseignante m'a expliqué ses habitudes en autoévaluation et leur historique. Ceci m'a permis de voir un cas réel d'utilisation de l'autoévaluation en classe et de nous rendre compte de nos intérêts communs sur les questions d'implication de l'apprenant dans son processus d'apprentissage. Ensuite, lorsque nous avons décidé de travailler ensemble pour concevoir le dispositif et pour l'expérimenter, là encore l'enseignante a beaucoup contribué à sa mise en place.

#### a) Les habitudes d'autoévaluation de l'enseignante

Lors de notre premier entretien fin novembre 2003, l'enseignante m'a expliqué comment elle en était venue à faire réaliser des autoévaluations à ses élèves.

Elle s'est tout d'abord mise à pratiquer une sorte d'autoformation : suite aux contrôles, les élèves devaient mettre dans un tableau en face de certaines connaissances, une croix verte, un rond orange ou un rond rouge selon les notes qu'ils avaient obtenues (cf Figure 4). Lorsqu'ils avaient terminé leur travail « obligatoire », ils pouvaient aller travailler leurs lacunes en regardant dans un tableau fait par la maîtresse quelles fiches ils pouvaient utiliser pour remédier à leurs ronds rouges ou oranges.

Connaissances	Contrôle du 02/10	Contrôle du 15/11	
Savoir multiplier des entiers sans retenue	γ	γ	
Savoir multiplier des nombres décimaux sans retenue	○	γ	
Savoir multiplier des nombres décimaux avec retenue	○	○	

Figure 4 : Tableau d'autoformation

Plus tard, ayant remarqué que les élèves avaient beaucoup de mal à évaluer leurs productions et leur niveau, elle a eu envie de développer chez eux l'habitude de l'autoévaluation pour leur apprendre à mieux se connaître.

En préparation des contrôles, elle a donc proposé à ses élèves de faire ce qu'elle appelle un « bilan » (cf Figure 5) sur leur cahier de travail personnel, afin de leur permettre de cibler ce qu'il faut qu'ils revoient avant le contrôle. Il s'agit là encore d'un tableau où l'élève met une croix en face des connaissances dans les colonnes où il pense se situer. Les colonnes sont trois smiley, un qui sourit si l'on pense connaître suffisamment la connaissance, un qui ne sourit pas et un qui est triste si l'on pense avoir besoin de l'aide de quelqu'un pour y arriver (cf Annexe A2\_1).

Connaissances	😊	😐	😞
Technique de la soustraction	✗		
Savoir additionner des nombres décimaux			✗
Savoir multiplier des entiers sans retenue		✗	

**Figure 5 : Tableau d'autoévaluation**

Depuis qu'elle a introduit cette habitude d'autoévaluation dans sa classe, l'enseignante observe que ses élèves se connaissent mieux. Les élèves qui n'ont aucune difficulté ne disent plus qu'ils n'ont pas réussi un contrôle alors qu'ils ont tout juste, ils connaissent beaucoup mieux qu'avant leur niveau. Par contre, selon l'institutrice, les élèves qui ont des difficultés ne réussissent pas bien à s'autoévaluer. Ils ont très souvent tendance à se sur-évaluer.

Cet entretien avec l'institutrice m'a permis de préciser à quel public le dispositif pourrait être le plus utile, à savoir les élèves en difficultés. En outre, après avoir discuté du dispositif tel que nous l'avions conçu, elle m'a conforté dans mes hypothèses de départ en disant que les élèves savaient en effet beaucoup plus facilement dire en comparant avec la correction s'ils avaient juste ou faux (ce que nous nous appelons une autoévaluation en termes d'exercices-questions), que s'autoévaluer directement en termes de connaissances.

#### b) Mise en place du dispositif expérimental

Nous avons décidé, suite à ce premier entretien, de travailler avec l'enseignante à la conception du dispositif expérimental et d'utiliser sa classe pour l'expérimentation du dispositif mis ainsi en place. Le rôle de l'enseignante a été alors très important pour nous permettre de concevoir un dispositif expérimental réellement intégrable à une classe de cycle 3.

Nous avons choisi une activité correspondant à un chapitre fait en règle générale en fin d'année, afin que l'on ait le temps de mettre en place et de développer le dispositif. Dans l'analyse a priori de l'activité, nous avons déterminé la méthode de résolution supposée être la plus naturelle pour les élèves afin de définir des aides à la résolution ainsi qu'une correction de l'exercice. Afin de vérifier que la méthode de résolution que nous avons choisie lors de l'analyse a priori de l'activité soit effectivement la plus naturelle pour les élèves, l'enseignante et nous-même avons monté en février une pré-expérimentation. Une fois la méthode de résolution arrêtée, nous avons dû déterminer les aides, la correction ainsi que les critères d'autoévaluation. L'enseignante nous a aidé à définir les critères à partir de sa connaissance des programmes en mathématiques pour le cycle 3, puis à les formuler pour qu'ils soient compréhensibles pour les élèves. De même, elle nous a aidé à la formulation des aides et de la correction. Enfin, nous avons déterminé les connaissances que l'on pouvait associer aux critères d'autoévaluation et nous les avons reformulées pour qu'elles soient compréhensibles par les élèves, là encore avec l'aide de l'enseignante.

C'est donc un gros travail sur le contenu de l'activité et sa formulation adaptée aux élèves de cycle 3 que nous avons fait avec l'enseignante. Son rôle était primordial pour nous permettre de créer un dispositif expérimental adapté au terrain d'expérimentation.

## **C. Présentation du terrain**

### **1. Présentation générale**

Les classes choisies sont deux classes de cycle 3, CM1 et CM2, du regroupement pédagogique de Pérouges - Bourg-Saint-Christophe, situées sur la commune de Pérouges, dans le département de l'Ain, à environ 40 Km de Lyon.

La classe de CM1 compte 24 élèves, dont 10 filles et 14 garçons. 6 d'entre eux sont en difficulté sérieuse en mathématiques. La classe de CM2 compte 21 élèves, dont 10 filles et 11 garçons. La plupart de ces élèves étaient l'année précédente dans la classe de CM1 de l'école de Pérouges. 4 d'entre eux sont en grande difficulté en mathématiques.

Il faut noter néanmoins que l'école de Pérouges se trouve dans un milieu favorisé. L'école se situe généralement au-dessus de la moyenne nationale aux évaluations nationales de CE2 et les élèves issus de l'école de Pérouges se situent encore au-dessus de la moyenne nationale aux évaluations nationales d'entrée en 6<sup>ème</sup>. En ce qui concerne les élèves de CM1 qui ont participé à l'expérimentation, leurs résultats lors de l'évaluation nationale de CE2 de l'année dernière étaient légèrement au-dessus de la moyenne de la circonscription.

Au CM1, cinq enfants sont suivis pour des problèmes de dyslexie par un orthophoniste et deux enfants ont été signalés cette année au RASED, le Réseau d'Aides Spécialisées aux Elèves en Difficultés. Au CM2, aucun élève n'a été signalé cette année et plus aucun n'est suivi par un orthophoniste.

### **2. Les habitudes de la classe de CM1**

Comme dit précédemment, nous avons conçu le dispositif avec l'enseignante de la classe de CM1, nous avons donc étudié les habitudes de la classe de CM1. Avant de décider d'étendre l'expérimentation à la classe de CM2, je me suis assurée que les habitudes de celle-ci étaient proches, ce qui était le cas. De plus, la très grande majorité des élèves de CM2 étaient auparavant dans la classe de CM1 de l'école de Pérouges, donc connaissent les habitudes de la classe de CM1.

#### **a) L'autoévaluation**

Une habitude de la classe est l'autoévaluation et l'autoformation (cf Annexe A2\_1). Les élèves ont en effet l'habitude de faire un bilan d'autoévaluation en termes de connaissances avant les contrôles, comme présenté plus haut, ainsi que régulièrement de l'autoformation suite aux contrôles. Le reste du temps, l'institutrice leur fait régulièrement pratiquer l'autoévaluation en termes d'exercices-questions et l'autoformation. Elle prépare ainsi des fiches d'exercices sur différents sujets et les élèves doivent choisir un sujet sur lequel ils ont besoin de travailler. À la fin de l'exercice, ils doivent s'autoévaluer en comparant leur production avec une correction faite par l'institutrice sur une fiche. Suite à cette comparaison, ils doivent évaluer s'ils ont encore besoin de travailler sur ce sujet là ou s'ils peuvent passer à un autre.

Cette institutrice utilise également des livres ou des fiches d'éditeurs qui proposent une autoévaluation à la fin des exercices et des exercices à faire selon que l'élève a réussi ou non.

#### **b) Les activités découvertes**

Une autre habitude de la classe est la pratique des activités découvertes en introduction à un nouveau chapitre de mathématiques. C'est sur le manuel de mathématiques de la classe « Le Nouvel Objectif Calcul » que ces activités découvertes sont proposées [Objectif calcul 1995]. Elles consistent à proposer des activités de réflexion avant d'avoir étudié les connaissances nécessaires à la résolution de l'activité. Souvent les énoncés sont originaux et inhabituels, destinés à provoquer une réflexion chez l'élève.

L'institutrice présente ces activités découvertes en début d'année aux élèves en disant qu'il est normal de ne pas vraiment comprendre toute l'activité tout de suite, car c'est une découverte. « Quand on est chercheur, on travaille sur des choses que l'on ne connaît pas et souvent que personne ne connaît. Donc on va jouer au chercheur en essayant de nous débrouiller avec ce qu'on connaît déjà. Alors on va essayer toutes les idées que l'on a et on va voir si on arrive comme ça, petit à petit, à trouver des choses. » Pour ces activités découvertes, elle leur donne une feuille blanche avec pour consigne d'écrire dessus ce qu'ils font, sans gommer quand ils ne sont plus d'accord avec ce qu'ils ont écrit, juste barrer, pour qu'elle puisse voir ce qu'ils ont essayé et à quel moment ils changent de stratégie. Pour les activités découvertes assez simples, elle leur demande de commencer à réfléchir seuls, puis de se mettre par deux et de se mettre d'accord. Elle récupère ensuite les feuilles, fait des groupes par stratégie de résolution et demande le lendemain à un binôme représentatif de chaque stratégie de passer au tableau pour expliquer aux autres ce qu'il a fait. Le débat s'installe, l'institutrice intervient très peu, laissant le soin aux élèves de déterminer la justesse de chaque procédure et souvent d'en trouver d'autres et de construire progressivement la correcte. Ensuite, elle institutionnalise la nouvelle notion apparue.

## **D. L'activité**

### **1. Choix de l'activité**

Nous avons choisi de proposer aux élèves une activité habituellement utilisée dans leur manuel et leurs habitudes en activité de découverte. Nous avons fait ce choix pour avoir une activité qui, de part son énoncé original, sort des activités habituelles aux élèves, afin de permettre à l'apprenant de sortir du contrat didactique habituel et de mettre alors en œuvre les connaissances visées par l'autoévaluation. Seulement, afin de leur permettre de s'autoévaluer sur ces connaissances, nous leur proposons cette activité à la fin du cours correspondant et non avant.

### **2. Présentation de l'activité**

L'activité (cf Figure 6 et Figure 7) que nous avons choisie en coopération avec l'enseignante est une activité portant sur le chapitre « Nombres décimaux et mesures » du manuel le « Nouvel Objectif Calcul » destiné aux élèves de cycle 3 et dont le but est de calculer la masse de la Tour Eiffel en unité chat, avant de le convertir en tonnes. On donne pour cela la masse de la Tour Eiffel en éléphants, ours, crocodiles et chats, ainsi que la masse de chacun de ces animaux en chats. Il faut donc que les élèves décomposent leurs calculs avant d'en additionner les résultats (cf méthode 1 de la question 1 ci dessous).

#### **Drôle de façon de mesurer !**

##### **Le chat :**

- poids moyen : 6,250 kg

##### **Les équivalences :**

- un gorille pèse autant que 32 chats ;
- un ours polaire pèse autant que 52 chats ;
- un crocodile pèse autant que 80 chats ;
- un tigre pèse autant que 43 chats ;
- un éléphant pèse autant que 12 crocodiles, 1 gorille et 14 chats ;
- la tour Eiffel pèse autant que 1539 éléphants, 10 ours, 2 crocodiles et 8 chats.

**Trouve le poids de la Tour Eiffel en chats; puis trouve-le en tonnes !**

Figure 6 : L'énoncé de l'activité « Drôle de façon de mesurer » dans le manuel

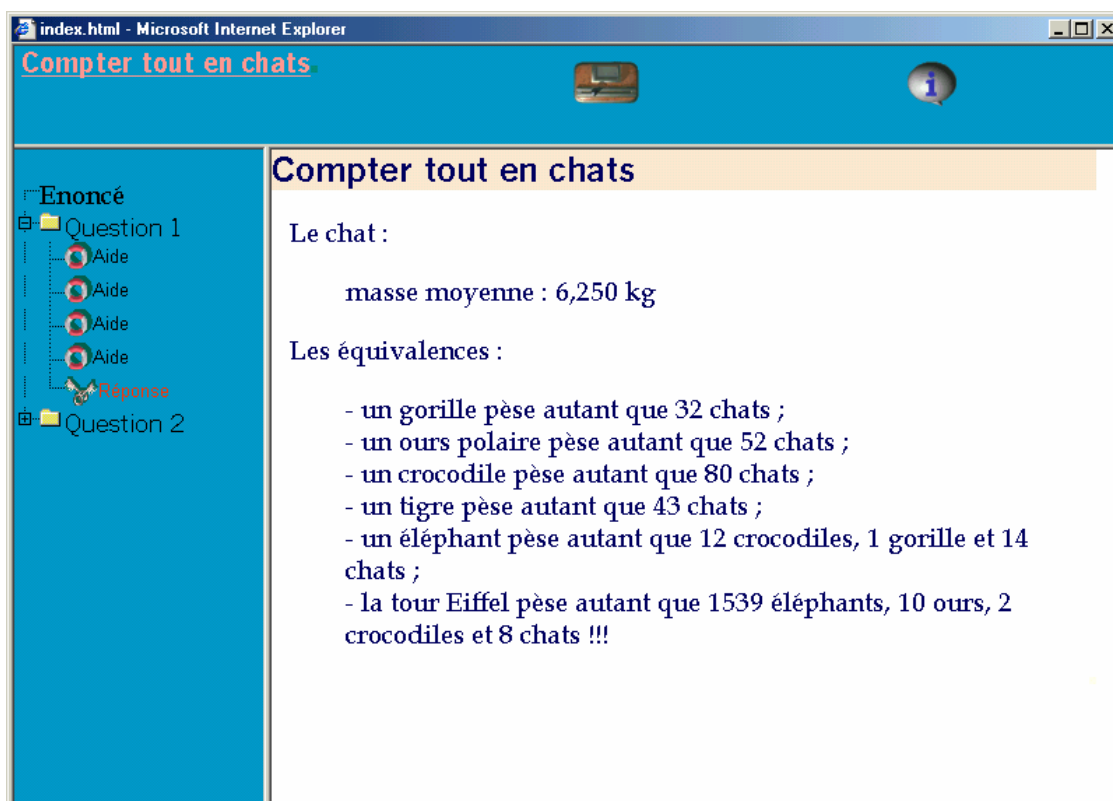


Figure 7 : L'énoncé de l'activité « Compter tout en chats » présentée dans l'environnement GenEval

Le dispositif doit permettre à l'apprenant de s'autoévaluer à un niveau exercices-questions et lui donner en retour l'équivalent de son autoévaluation au niveau connaissances. L'activité doit donc permettre à l'apprenant d'avoir à mettre en œuvre les connaissances utiles dans cette résolution de problème. Pour cela, on ne veut pas qu'il soit bloqué par une mauvaise compréhension de l'énoncé non habituel, ce qui l'empêcherait de mettre en œuvre les connaissances, sujets d'autoévaluation. Ainsi on lui fournit des aides progressives en essayant de produire en lui un questionnement pour le guider dans la résolution de l'exercice. Ces aides lui proposent des étapes atomiques, chaque étape étant assez facile à évaluer pour l'élève et correspondant à une connaissance particulière supposée acquise par l'élève.

Notons que dans l'énoncé, on utilise une unité non habituelle pour l'apprenant dans le calcul de la masse puisque nous calculons la masse de la Tour Eiffel en unité de mesure chat. Mais le résultat du calcul dans cette unité inhabituelle donne un entier, ce qui est conforme à la conception des élèves concernant les mesures. Ainsi, on les questionne sur l'unité anormale, mais pas sur le résultat du calcul.

Dans la deuxième question de l'activité qui fait convertir la masse de la Tour Eiffel exprimé dans l'unité chats en masse exprimée en tonnes, on revient à une unité connue, habituelle pour une masse. Par contre cette fois, le résultat de la conversion ne donne pas un entier, mais un décimal à quatre chiffres après la virgule. On remet ainsi en question la conception « qu'une mesure s'exprime forcément par un entier ». Il faut noter de plus que les élèves n'ont pas encore vu au moment de l'expérimentation les relations qu'il peut y avoir entre les nombres décimaux et les mesures. Ainsi, même si l'objet de savoir que nous visons sont moins les connaissances présentes derrière l'activité que l'autoévaluation elle-même, nous espérons que l'activité permettra la remise en cause d'une certaine conception des mesures relativement aux nombres décimaux.

### 3. Définition des aides et des critères d'autoévaluation

Nous avons développé cette activité, les aides ainsi que les critères d'autoévaluations associés dans l'environnement GenEval afin de pouvoir produire des traces récupérables par le système Carnet de Bord. GenEval nous donne la possibilité de fournir des aides à l'apprenant, ce qui nous permet de le guider s'il en ressent le besoin. Nous avons voulu que ces aides facultatives soient les mêmes pour chaque apprenant, c'est-à-dire qu'elles orientent tous les élèves sur la même méthode de résolution. Nous aurions pu créer plusieurs méthodes de résolution, sachant que ce qui change d'une méthode de résolution à une autre dans l'environnement GenEval se sont les aides et la correction uniquement. Toutefois nous pensons qu'au cycle 3, les apprenants éprouveraient des difficultés à choisir leur méthode de résolution avant de résoudre eux-

mêmes l'exercice. Nous avons donc décidé de ne proposer qu'une seule méthode de résolution et que donc les aides guideraient l'apprenant dans cette méthode là.

Il est alors apparu le besoin de déterminer la méthode de résolution qui allait être la plus naturelle pour les élèves, afin de les guider, par les aides, dans cette voie là. Ainsi, nous avons listé un certain nombre de stratégies de résolution correctes, pour chaque question, que l'on imagine pouvoir être mises en œuvre par les apprenants de cycle 3, ceci afin d'identifier la stratégie que l'on imagine être utilisée majoritairement par les élèves. Nous avons aussi eu besoin de trouver un maximum de types de résolutions incorrectes, en prenant en compte aussi bien les méthodes de résolutions non correctes, que les erreurs possibles dues à l'inattention ou à un manque de connaissance, ceci afin de déterminer les difficultés typiques auxquelles seront confrontés les élèves et déterminer ainsi un certain nombre de critères d'autoévaluation. Ces procédures non correctes sont aussi utiles pour concevoir les aides afin qu'elles puissent servir à ces apprenants en les questionnant et en les faisant réfléchir à la validité de leur méthode. Nous verrons les procédures de résolutions mises à jour, les aides choisies et les critères d'autoévaluation dans l'analyse a priori présentée dans le chapitre suivant.

Nous notons ici que l'apprenant n'est pas obligé de suivre les aides et que les critères d'autoévaluation ne sont pas basés directement sur la méthode de résolution choisie, ce qui permet à un apprenant d'appliquer une stratégie différente et de s'autoévaluer normalement.



## **VII. Expérimentation**

### ***A. Présentation de l'expérimentation***

#### **1. Attentes vis à vis de l'expérimentation**

##### a) Evaluer l'utilité du dispositif

Comme écrit précédemment, nous cherchons à mettre en place un dispositif permettant d'aider un apprenant à s'autoévaluer en terme de connaissances. Nous avons à notre disposition deux outils existants : l'outil Carnet de Bord qui récupère et traite les traces recueillies suite à une autoévaluation de l'apprenant dans une activité créée dans l'environnement GenEval et l'outil PERLEA qui permet de traiter des profils d'apprenants, de les utiliser et de les visualiser. Nous voulons donc voir si ces deux outils combinés peuvent permettre de produire ce dispositif.

Nous attendons donc de cette expérimentation qu'elle nous permette de tester l'utilité du dispositif mis en place : nous cherchons à déterminer les limites des cadres d'application des systèmes PERLEA et Carnet de Bord. Nous voulons donc regarder deux choses. Tout d'abord, s'il peut être intéressant d'utiliser le système PERLEA dans le cas limite de l'autoévaluation. En effet, le système PERLEA n'a pas été conçu au départ pour le cas d'utilisation de l'autoévaluation et d'autant moins pour le cas extrême de la retranscription d'autoévaluation (passage de l'autoévaluation en terme d'exercices-questions en autoévaluation en terme de connaissances). Nous voulons aussi observer le système Carnet de Bord dans un dispositif où il délègue la visualisation des profils à un autre système. Pour faire ces deux observations, nous allons regarder l'intérêt du dispositif pour l'apprenant, ainsi que le point de vue de l'enseignant. Lors de l'expérimentation, ce seront ces deux aspects que nous chercherons à étudier afin de répondre au moins partiellement à ces questions.

Le problème de la validation des EIAH restant entier, il nous est difficile de dire selon quels critères nous pourrions nous permettre de décider que cette voie mérite d'être approfondie ou non. Néanmoins, nous nous baserons sur l'analyse des réactions et appréciations des enseignantes et des élèves, même si nous savons que cette méthode ne suffit pas à valider un EIAH, mais nous pensons que cette validation sera suffisante pour permettre d'évaluer non pas l'EIAH, c'est-à-dire le dispositif, mais l'intérêt de poursuivre des recherches dans cette voie.

##### b) Evaluer l'utilisabilité du dispositif en cycle 3

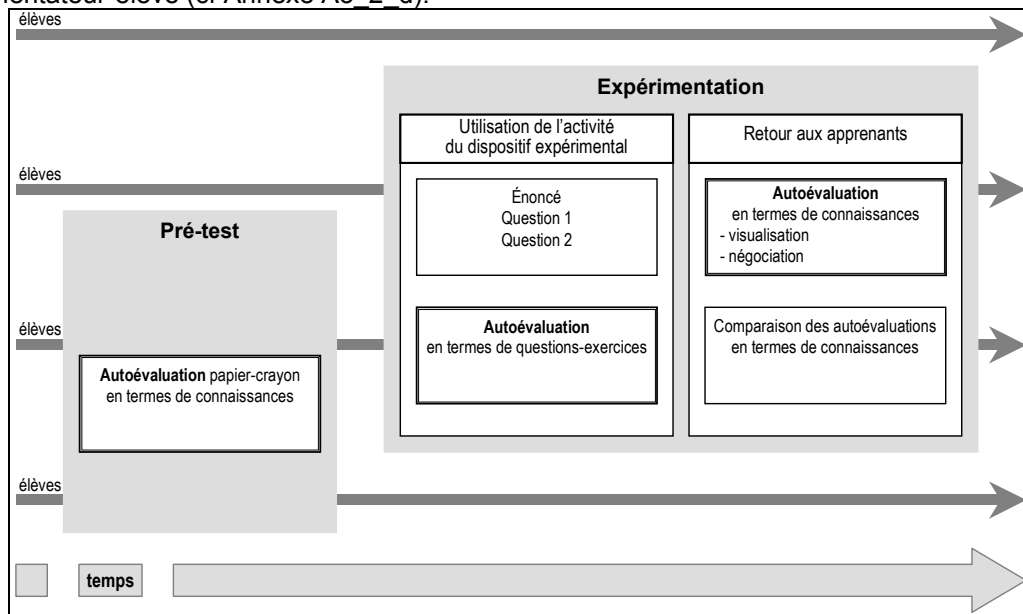
Le fait d'évaluer l'utilisabilité du dispositif en cycle 3 est un point en marge de notre problématique, car le dispositif que nous proposons est très limité. En effet, il s'agit d'un prototype ne possédant qu'une seule activité d'autoévaluation, choisie par nous pour l'expérimentation et une interface qui mériterait d'être travaillée, en fonction du public concerné. Nous avons créé ce prototype pour nous permettre de donner des éléments de réponse aux questions d'utilité du dispositif précédentes. Comment dès lors parler sérieusement d'utilisabilité du prototype ? Disons que nous ne pourrions pas conclure que celui-ci est utilisable, par contre, si lors de l'expérimentation la non-utilisabilité du dispositif prototypique est démontrée, cela remettra en cause la forme même de ce prototype ou l'utilisabilité de l'un de ses modules et l'évaluation que nous pourrions alors faire de son utilité.

#### **2. Modalités de l'expérimentation**

##### a) Protocole d'expérimentation

L'expérimentation se déroulera en deux temps. Le premier est le recueil des données apprenants. Nous avons sélectionné différents élèves, comme expliqué dans le paragraphe ci-dessous, que nous ferons passer individuellement sur les ordinateurs pour faire l'activité, puis l'autoévaluation en termes d'exercices-questions associée. Cette partie de l'expérimentation est prévue pour le jeudi 12 Juin 2003. Nous récupérerons le soir le fichier unique Carnet de Bord contenant toutes les données élèves sur le serveur de l'Université de Grenoble(cf Annexe A5\_1). Une fois ce fichier récupéré, nous lui appliquerons Tourbillon (cf Annexe A5\_2) de PERLEA développé dans le dispositif afin de récupérer un fichier par élève, contenant les données du profil Carnet de Bord de cet élève là (cf Annexe A5\_3), tel que nous l'avons défini par les types de briques dans PERLEA. Enfin, disposant maintenant des profils Carnet de Bord de chaque élève sous la forme d'un fichier XML, nous leur appliquerons un autre programme informatique développé dans le dispositif (cf Annexe A5\_4) afin de générer un fichier HTML (cf Annexe A5\_5) permettant la visualisation des données élèves en terme de connaissances. Ces fichiers HTML seront présentés le lendemain (cf Annexe A3\_2\_c), vendredi 13 Juin 2003, aux élèves ayant passé l'expérimentation la veille. Lors de cette phase de retour d'information aux élèves, nous discuterons avec eux afin de leur présenter leur autoévaluation en termes de connaissances obtenue par le dispositif, de voir s'ils se reconnaissent dans ce profil, de négocier les

évaluations de chaque critère et enfin de comparer pour la classe de CM1 cette autoévaluation avec l'autoévaluation en termes de connaissances faites lors du pré-test et de voir ce qu'ils pensent de leurs similarités ou différences. Cet entretien sera guidé par une feuille que nous remplirons ensemble, expérimentateur-élève (cf Annexe A3\_2 d).



**Figure 8 : Protocole d'expérimentation**

Ce schéma représente le protocole d'expérimentation que nous avons mis en œuvre. Nous pouvons voir quatre types d'élèves. Le premier, le plus en haut du schéma, représente les élèves de CM2 qui n'ont vécu aucun stade de l'expérimentation. Le deuxième représente les élèves de CM2 qui n'ont bien sûr pas passé le pré-test mais qui ont vécu l'expérimentation. Le troisième type d'élèves regroupe les CM1 qui ont donc passé le pré-test et qui ont aussi vécu l'expérimentation. Enfin, le quatrième type d'élèves représente les élèves de CM1 qui ont bien sûr passé le pré-test mais qui n'ont par contre pas participé à l'expérimentation.

#### b) Les sujets

Pour l'expérimentation, nous avons tout d'abord pris des élèves de la classe de CM1 que nous avons regroupés en niveaux de maîtrise en mathématiques. Puis nous avons complété ces groupes de niveau par des élèves de CM2, pour nous permettre d'avoir le plus possible de sujets à observer.

Afin de constituer ces groupes, les deux enseignantes nous ont fourni chacune un document avec quatre groupes d'élèves selon leur niveau basé sur les derniers contrôles en mathématiques. De plus, nous leur avons demandé de marquer différemment les élèves dont elles souhaiteraient voir le comportement face à une activité d'autoévaluation. En prenant en compte les souhaits des institutrices ainsi que le niveau des élèves, nous avons constitué trois groupes d'élèves correspondant à trois niveaux.

Nous avons mis dans le groupe des sujets de maîtrise fragile, les élèves faibles et moyens faibles de la classe de CM1, ainsi que les quatre élèves en grande difficulté en mathématiques de la classe de CM2. Ceci nous fait donc un groupe de 15 élèves, dont 11 CM1 et 4 CM2.

Dans le groupe des élèves de maîtrise moyenne, nous avons mis certains des élèves moyens forts de la classe de CM1 ainsi que tous les élèves moyens faibles de la classe de CM2. Ceci nous donne un groupe de 11 élèves, dont 5 CM1 et 6 CM2.

Enfin, dans le groupe des élèves de forte maîtrise, nous avons mis certains des élèves de forte maîtrise en mathématiques de la classe de CM1 et de la classe de CM2, ainsi que certains des élèves moyens forts de la classe de CM2. Ce groupe contient alors 12 élèves, dont 6 de la classe de CM1 et 6 de la classe de CM2.

Nous avons ainsi sélectionné un total de 38 élèves, dont 22 du CM1 et 16 du CM2, bien que nous prévoyions de ne pas avoir le temps de tous leur faire passer l'expérimentation.

Enfin, nous avons déterminé un ordre de passage, afin de nous assurer d'avoir une bonne répartition des niveaux, quel que soit le nombre total d'élèves qui aurait le temps de passer l'expérimentation (cf Annexe A3\_1).

#### c) Les moyens à notre disposition

##### **(1) Les moyens informatiques**

L'école de Pérouges où nous faisons notre expérimentation comporte quatre classes. Chacune de ces classes a trois ordinateurs, dont un relié à Internet. Les ordinateurs connectés au réseau sont les plus récents. Ils fonctionnent sous Windows 98 et possèdent Internet Explorer version 5.5 comme navigateur. Les ordinateurs plus anciens ne permettent pas de se connecter au réseau, ni de visualiser l'activité de manière convenable. Nous avons donc décidé de nous contenter des ordinateurs plus récents. Nous avons donc rassemblé les ordinateurs récents et connectables en réseau dans les deux classes concernées par l'expérimentation pour permettre le suivi des élèves pendant leur expérimentation. En outre et afin de faire passer plus d'élèves, nous mettons deux ordinateurs portables récents, celui de Mme Jean-Daubias et le mien, à utiliser en complément des quatre ordinateurs de l'école. Seulement, ces ordinateurs ne pourront pas être connectés au réseau, il nous faudra donc relever les notes données par les élèves aux critères d'autoévaluation pour les saisir le soir sur le serveur de Grenoble. Nous disposons donc d'un total de six ordinateurs, dont quatre connectés à Internet.

##### **(2) Le temps disponible**

Cette expérimentation arrive à la fin de mon stage de DEA, comme un élément de validation de l'idée de dispositif d'aide à l'autoévaluation que j'ai élaboré. Il a fallu concevoir le dispositif, le réaliser en développant informatiquement ce qui était nécessaire à un prototype et mettre en place les différentes phases de l'expérimentation. Ceci conduit à une expérimentation assez tardive. Bien que ce ne soit pas pour nous une surprise, cela entraîne par contre des contraintes de temps assez importantes. Ainsi, le recueil des données élèves devra se faire sur un seul jour d'école et le retour aux élèves sur une journée ou une demi-journée. Nous avons donc à disposition six heures pour faire passer les élèves devant l'activité d'autoévaluation. Nous prévoyons au maximum une heure par groupe, le temps d'installer les élèves, qu'ils découvrent l'interface, qu'ils réalisent l'activité sur une feuille et qu'ils s'autoévaluent. A raison de six élèves par heure, puisque ayant six ordinateurs à disposition, nous devrions obtenir les données de trente-six élèves environ.

#### d) Rôle des expérimentatrices pendant l'expérimentation

Pendant l'expérimentation, nous placerons une expérimentatrice pour suivre l'activité d'autoévaluation de trois apprenants, noter leurs réactions et répondre à leurs questions. L'expérimentateur aura le droit de répondre aux questions si elles concernent le fonctionnement de la machine, du logiciel ou bien encore la façon d'exprimer une autoévaluation en fonction des critères disponibles. Le cas échéant, ces interventions devront être notées afin d'évaluer l'utilisabilité du dispositif présenté. En effet, si les apprenants ne sont pas en mesure d'exprimer seuls leur autoévaluation en fonction des critères présentés et des barèmes à leur disposition, cela remet en cause l'utilisabilité du dispositif.

### **3. Présentation de l'expérimentation en classe**

L'expérimentation requiert une préparation en classe afin d'expliquer aux élèves ce qui va se passer, pourquoi, ainsi que le rôle de chacun pendant et avant l'expérimentation.

#### a) Rôle de chacun

Pendant l'expérimentation, il y aura plusieurs acteurs : les élèves, les enseignantes, Danielle Bavay et Martine Cyvoct et les expérimentatrices, à savoir Mme Jean-Daubias et moi-même. Chacun de ces acteurs aura un rôle différent à tenir ce jour-là.

##### **(1) Les enseignantes**

Pour ne pas introduire de biais, le rôle des enseignantes le jour de l'expérimentation sera limité à la présentation de l'expérimentation en classe en début de journée. Nous ne dirons pas notamment qu'il s'agit d'une expérimentation, car les élèves risqueraient de nous tester et de nous donner leur avis sur le logiciel, or nous voulons qu'ils se concentrent sur leur autoévaluation. Nous demandons aux enseignantes de présenter ce qui va se passer en disant qu'il va s'agir pour certains élèves de faire une activité en mathématiques, suivie d'une autoévaluation, comme ils en ont déjà fait. Elles préciseront que cette activité se déroulera sur ordinateur avec deux dames qui seront là pour les aider à utiliser l'ordinateur et qui regarderont comment ils travaillent en autoévaluation. Nous demanderons aux enseignantes de préciser le mot autoévaluation par le mot « bilan », mot plus utilisé dans le vocabulaire de la classe. Enfin, les enseignantes diront aux enfants que nous reviendrons le lendemain pour leur présenter un bilan un petit peu différent que celui qu'ils auront fait ce jour là et que nous en discuterons avec eux.

## **(2) Les expérimentatrices**

### **(a) Le jour du recueil des données élèves**

Le rôle des expérimentatrices sera, à la suite de la présentation de la journée par les enseignantes, de présenter individuellement tout d'abord comment se déroulera l'activité que les élèves auront à faire. Nous leur montrerons comment accéder à l'énoncé et aux aides disponibles sur l'ordinateur, puis nous leur demanderons de faire la résolution du problème. Nous demanderons aux élèves de ne faire que la question 1 de l'activité en premier puis de nous appeler lorsqu'elle est finie, ceci pour être sûres que leurs résultats seront sauvegardés. Nous leur demanderons de faire tout l'exercice sur une feuille blanche sur laquelle ils n'ont pas le droit de gommer, juste de barrer lorsqu'ils ne sont plus d'accord avec ce qu'ils y ont écrit, comme pour une activité découverte normale, afin que l'on puisse garder une trace de leur cheminement. Nous leur dirons qu'ils peuvent se servir des aides disponibles dans l'activité en les utilisant dans l'ordre de préférence. Nous leur demanderons, une fois la première question terminée de regarder la correction disponible, de comparer avec ce qu'ils ont fait sur leur feuille et enfin de remplir l'autoévaluation et de nous appeler, au risque de perdre ce qu'ils viennent de faire. Nous leur permettrons ensuite de passer à la question 2 selon la même méthodologie.

### **(b) Le jour du retour des informations aux élèves**

Le rôle des expérimentatrices le jour du retour des informations aux élèves sera tout d'abord de présenter ce que l'on va leur montrer. Nous dirons qu'il s'agit d'un bilan obtenu à partir de l'autoévaluation qu'ils ont faite la veille et que nous avons transformée. Suivra une étape de discussion pendant laquelle nous essaierons de savoir s'ils sont d'accord avec l'autoévaluation en termes de connaissances qu'on leur présente. Pour les élèves qui ont passé le pré-test, c'est-à-dire la classe de CM1, nous leur proposerons de comparer cette autoévaluation obtenue par le dispositif avec celle faite lors du pré-test une semaine avant.

## **4. Recueil des observables**

Rappelons que nous voulons, par l'expérimentation, tester l'utilité du dispositif prototypique mis en place en fonction de l'intérêt pour l'apprenant ainsi que du point de vue de l'enseignant. Nous voulons voir si un tel dispositif, créé par l'utilisation conjointe de PERLEA et Carnet de Bord peut atteindre le but attendu d'aide à l'autoévaluation de l'apprenant. Pour voir cela, nous chercherons à étudier les réactions des apprenants eux-mêmes et de l'enseignant. Nous ne pourrions malheureusement recueillir que des « indices » nous permettant de dire si, a priori, ce dispositif pourrait servir d'aide efficace à l'autoévaluation ou non. En effet, l'expérimentation ayant lieu en fin d'année, pour cause de développement du dispositif et de sa mise en place assez lourde, nous manquerons du recul nécessaire pour observer les apprenants sur leur évolution. Néanmoins, nous pensons être en mesure de recueillir des données suffisamment probantes quand même pour nous guider dans la suite à donner à ce projet.

Pour recueillir ces données, nous nous proposons d'observer particulièrement les élèves de maîtrise fragile qui devraient être, selon l'enseignante, les principaux bénéficiaires d'un tel dispositif. Cette observation va se dérouler en plusieurs étapes.

### **a) Le pré-test (cf Annexe A2)**

Afin d'avoir une idée de l'intérêt de notre dispositif d'aide à l'autoévaluation, nous avons décidé de recueillir des autoévaluations d'élèves faites sans le dispositif et de les comparer ensuite aux autoévaluations données par le dispositif. Nous avons donc fait passer une autoévaluation en termes de connaissances aux élèves de la classe de CM1, selon leurs habitudes, sur les connaissances présentes dans l'activité. Cette phase de pré-test s'est tenue une semaine avant l'expérimentation. Nous avons décidé de ne faire passer ce pré-test qu'à une classe sur les deux afin de s'assurer que cela n'influe pas sur les résultats de l'expérimentation. De plus, cette phase a été menée uniquement par l'enseignante, c'est-à-dire que nous n'étions pas physiquement sur place, afin de mettre les élèves dans une situation d'autoévaluation la plus normale possible. Les enseignantes et nous-même ayant auparavant décidé de placer l'expérimentation pendant des jours de contrôle de fin d'année, ceci afin d'avoir les élèves concentrés, attentifs et d'avoir les classes calmes, pour donner les meilleures conditions possibles à l'expérimentation, il a été légitime de demander cette autoévaluation de pré-test aux élèves, comme un bilan avant contrôle, selon leurs habitudes. Nous avons fait ainsi une feuille de bilan contenant les 13 critères d'autoévaluation en termes de connaissances sur lesquels s'autoévaluer et l'enseignante a ajouté une autre feuille avec neuf autres critères pour les préparer au reste des contrôles (cf Annexe A2\_2).

### **b) L'expérimentation (cf Annexe A3 2 b)**

Les deux jours d'expérimentation sont prévus pendant les contrôles. Les élèves seront donc amenés à travailler sur leur contrôle, certains laissant un moment de côté leur contrôle pour passer l'expérimentation. Pendant que les élèves feront l'activité d'autoévaluation en termes d'exercices-questions, nous noterons leurs réactions et attitudes, ainsi que leurs éventuelles questions.

Suite à cette journée d'expérimentation, nous comparerons les autoévaluations en termes de connaissances du pré-test, aux autoévaluations en termes d'exercices-questions traduites en autoévaluations en termes de connaissances du dispositif.

c) La phase de retour des informations de l'élève à l'élève (cf Annexe A3\_2)

Nous recueillerons, lors de la phase de retour de l'autoévaluation de l'élève à l'élève, les réactions des apprenants. Nous désirons instaurer un dialogue entre l'élève et les expérimentatrices afin de voir s'il comprend les résultats que nous lui présentons et s'il est d'accord avec cette autoévaluation. Ce dialogue se traduira par deux questions : « Est-ce que ça correspond avec ce que tu as dit hier ? » et « Est-ce que ça correspond avec ce que tu penses de toi et de tes connaissances ? ». Pour être sûr de bien nous comprendre, nous aurons une feuille que nous remplirons, élève et expérimentateur, conjointement. Sur cette feuille se trouvera les connaissances mises en jeu dans l'activité et deux colonnes « C'est ce que je pense » et « C'est ce que j'ai dit » que nous remplirons avec « oui », « non », « un peu » ou « je ne sais pas », suite à notre discussion. Nous noterons également la nouvelle évaluation que pourra nous donner éventuellement l'élève sur certains critères : s'il pense connaître une connaissance donnée bien que dans le profil elle apparaisse comme n'étant pas acquise par exemple. Cette phase se rapprochera d'une phase de négociation du profil.

d) La phase de retour des informations des élèves aux enseignantes

Nous demanderons à l'enseignante de CM1, qui a fait le pré-test dans sa classe, de comparer les autoévaluations en termes de connaissances faites lors du pré-test avec celles obtenues par le dispositif, par rapport à ce qu'elle pense être la réalité. Ces deux autoévaluations que nous lui demanderons de comparer seront donc toutes deux en termes de connaissances, l'une établie directement par l'élève, l'autre établie par l'élève au travers du dispositif. Nous désirons savoir pour chaque sujet quelle est l'autoévaluation en termes de connaissances la plus proche de l'état réel des connaissances de l'élève.

Nous demanderons en outre à l'enseignante de CM2 de regarder les autoévaluations données par le dispositif et de commenter leur validité par rapport au niveau de connaissance de ses élèves.

## **5. Interprétation des observables**

Une fois les observables recueillis, nous pourrions formuler quelques hypothèses, voire quelques conclusions, sur l'intérêt de notre dispositif. En effet, suite à la comparaison des autoévaluations du pré-test et de l'expérimentation par l'enseignante, nous pourrions voir, selon l'enseignante, quelle est l'autoévaluation, pour chaque élève, la plus proche de la réalité.

S'il ressort de cette comparaison que l'autoévaluation la plus proche de la réalité est celle donnée par le système, alors nous pourrions dire qu'a priori le système semble pouvoir apporter une aide à l'apprenant pour son autoévaluation, en lui permettant de traduire son autoévaluation en termes d'exercices-questions en autoévaluation en terme de connaissances. Si toutefois nous nous apercevons que les deux autoévaluations sont très proches l'une de l'autre, alors nous pourrions dire que le dispositif, tel qu'il est actuellement, ne semble pas apporter une aide significative à l'autoévaluation des apprenants. Enfin, si l'autoévaluation la plus proche de la réalité, selon l'enseignante, est celle faite par l'élève lors du pré-test, c'est-à-dire sans aide du dispositif, nous pourrions dire que notre dispositif ne remplit pas du tout le rôle d'aide que nous voulions lui faire tenir.

De même, suite à l'avis des deux enseignantes sur toutes les autoévaluations, avec ou sans pré-test et aux discussions de retour avec les élèves, nous pourrions mesurer la pertinence des autoévaluations données par le système.

## ***B. Analyse a priori***

### **1. Cadre théorique**

Je me suis posé longtemps la question de savoir si mon travail pouvait s'inscrire dans un cadre théorique didactique. Après une longue maturation et certaines discussions, je pense que l'on peut rattacher mon travail à la théorie des situations de Guy Brousseau [Brousseau 1998], même s'il s'agit d'un cas un peu en marge, puisque l'objet de savoir que nous visons est moins les connaissances présentes derrière l'activité, que l'autoévaluation résultante. Il y a toutefois la présence des phases d'action, la recherche de la réponse à la question posée, de formulation, l'explicitation de ce que l'élève pense avoir su faire par l'autoévaluation et de validation, par la confrontation de la réponse de l'élève avec la correction. Je dirais, avec retenue, qu'il y a bien présence de la phase d'institutionnalisation, mais par l'élève lui-même, en regardant la correction, en comparant sa production avec cette correction et en tirant des conclusions. Notons que tous les élèves ne seront peut-être pas capables de faire cette institutionnalisation.

## 2. Description des différentes stratégies de résolution

a) Question 1 : Trouve le poids de la Tour Eiffel en chats

### (1) Méthode de résolution par étapes (stratégie correcte et attendue)

Cette méthode consiste à calculer la masse de la Tour Eiffel en chats en décomposant ce calcul en sous-calculs des masses des animaux nécessaires. Après avoir fait les calculs intermédiaires, il reste à ajouter les résultats, sans oublier les 8 chats qui apparaissent dans le calcul de la masse de la Tour Eiffel.

Méthode de résolution par étapes :

On sait que : 1 Tour Eiffel = 1 539 éléphants + 10 ours + 2 crocodiles + 8 chats

**1<sup>er</sup> sous calcul** : Combien pèsent 2 crocodiles en chats ?

On sait que 1 crocodile = 80 chats

Donc, 2 crocodiles =  $(2 \times 80)$  chats

D'où : 2 crocodiles = 160 chats

**2<sup>ème</sup> sous calcul** : Combien pèsent 10 ours en chats ?

On sait que 1 ours = 52 chats.

Donc, 10 ours =  $(10 \times 52)$  chats

Donc, 10 ours = 520 chats

**3<sup>ème</sup> sous calcul** : Combien pèsent 1539 éléphants en chats ?

On sait que 1 éléphant = 12 crocodiles + 1 gorille + 14 chats

Or 1 crocodile = 80 chats et 1 gorille = 32 chats

D'où la masse d'un éléphant en chats : 1 éléphant =  $((12 \times 80) + (1 \times 32) + 14)$  chats = 1 006 chats

On vient de calculer la masse d'un éléphant, donc, on a :

1 539 éléphants =  $(1\ 539 \times 1\ 006)$  chats = 1 548 234 chats

**4<sup>ème</sup> sous calcul** : Combien pèse alors la Tour Eiffel en chats ?

Additionner la masse en chats des 1 539 éléphants calculés précédemment, avec la masse des 10 ours, puis celui des 2 crocodiles, sans oublier les 8 chats, afin d'obtenir la masse en chats de la Tour Eiffel :

1 Tour Eiffel = 1539 éléphants + 10 ours + 2 crocodiles + 8 chats

= 1 548 234 chats + 520 chats + 160 chats + 8 chats

= 1 548 922 chats

Ainsi, la masse de la Tour Eiffel en chats est de 1 548 922 chats

### (2) Méthode de traduction des animaux en chats (stratégie correcte non attendue)

Cette stratégie de résolution consiste à faire le processus inverse de la procédure ci-dessus, c'est-à-dire commencer par calculer la masse de chaque animal en unité chat, avant d'en conclure la masse de la Tour Eiffel. Nous pensons que cette méthode peut apparaître, mais qu'elle sera très minoritaire. En effet, cela revient à tout calculer, sans savoir si l'on a besoin des valeurs calculées et sans forcément voir le lien avec ce que l'on cherche. Cela semble être totalement contraire au contrat didactique. On remarque par ailleurs qu'une caractéristique de cette méthode est de calculer la masse du tigre, alors que le tigre est une donnée inutile de l'énoncé.

Méthode de traduction des animaux en chats :

1 gorille : 32 chats

1 ours : 52 chats

1 crocodile : 80 chats

1 tigre : 43 chats

1 éléphant : 12 crocodiles + 1 gorille + 14 chats =  $(12 \times 80 + 32 + 14)$  chats = 1 006 chats.

D'où 1 Tour Eiffel = 1 539 éléphants + 10 ours + 2 crocodiles + 8 chats

=  $(1\ 539 \times 1\ 006 + 10 \times 52 + 2 \times 80 + 8)$  chats

= 1 548 922 chats

### (3) Méthode de calcul direct (stratégie correcte, mais non attendue)

Cette méthode qui calcule le poids de la Tour Eiffel directement en chats, en un seul calcul, a une probabilité très faible d'apparaître, les élèves de primaire ayant pour habitude de décomposer tous leurs calculs en sous calculs simples. Cette méthode est néanmoins intéressante pour la clarté des calculs et le faible risque d'oublier des choses contrairement aux autres stratégies. Si elle apparaît dans une production d'élève, elle sera remarquable car résultera alors peut-être d'une rupture intéressante du contrat didactique établi sur les calculs mathématiques en primaire, en relevant d'une méthode de résolution pré-algébrique.

#### Méthode de calcul direct :

On sait que : 1 Tour Eiffel = 1 539 éléphants + 10 ours + 2 crocodiles + 8 chats

Ainsi :

$$\begin{aligned} 1 \text{ Tour Eiffel} &= 1\,539 \text{ éléphants} + 10 \text{ ours} + 2 \text{ crocodiles} + 8 \text{ chats} \\ &= 1\,539 \times (12 \text{ crocodiles} + 1 \text{ gorille} + 14 \text{ chats}) + 10 \times (52 \text{ chats}) + 2 \times (80 \text{ chats}) + 8 \text{ chats} \\ &= 1\,539 \times (12 \times (80 \text{ chats}) + 32 \text{ chats} + 14 \text{ chats}) + 520 \text{ chats} + 160 \text{ chats} + 8 \text{ chats} \\ &= 1\,539 \times (960 \text{ chats} + 32 \text{ chats} + 14 \text{ chats}) + 688 \text{ chats} \\ &= 1\,539 \times (1\,006 \text{ chats}) + 688 \text{ chats} \\ &= 1\,548\,234 \text{ chats} + 688 \text{ chats} \\ &= 1\,548\,922 \text{ chats} \end{aligned}$$

Donc le poids de la Tour Eiffel est de 1 548 922 chats.

#### **(4) Stratégie d'addition des nombres apparaissant dans l'énoncé (stratégie incorrecte)**

Cette stratégie consiste à additionner les chiffres qui apparaissent dans l'énoncé. Nous faisons l'hypothèse que la mise en place d'une telle stratégie résulte d'une mauvaise compréhension de l'énoncé et plus précisément de l'incompréhension de la mesure chat : sa signification et son utilisation. Nous espérons que les aides disponibles dans l'activité permettront de réduire au moins en partie l'utilisation d'une stratégie de ce type. La variante qui risque d'apparaître le plus est celle qui consiste à additionner les nombres qui apparaissent dans l'écriture de la masse de la Tour Eiffel :

#### Méthode d'addition des nombres apparaissant dans la masse de la Tour Eiffel :

On sait que : 1 Tour Eiffel = 1 539 éléphants + 10 ours + 2 crocodiles + 8 chats

D'où :

$$\begin{aligned} 1 \text{ Tour Eiffel} &= 1\,539 + 10 + 2 + 8 \text{ chats} \\ &= 1\,559 \text{ chats} \end{aligned}$$

On a donc le poids de la Tour Eiffel équivalent au poids de 1559 chats.

#### **(5) Stratégie de calcul de la masse de la tour Eiffel en Kg (stratégie incorrecte)**

Cette stratégie consiste à calculer le poids de la tour Eiffel non pas en poids, mais en kg directement en utilisant le poids moyen d'un chat. Elle peut s'exprimer à partir de toutes les autres stratégies. Par exemple, basée sur la stratégie d'addition des nombres apparaissant dans la formule de la masse de la tour Eiffel, cela donnerait :

#### Méthode de calcul de la masse de la tour Eiffel en kg

On sait que : 1 Tour Eiffel = 1 539 éléphants + 10 ours + 2 crocodiles + 8 chats

D'où :

$$1\,539 + 10 + 2 + 8 = 1\,559$$

D'où :

$$\begin{aligned} 1 \text{ Tour Eiffel} &= 1\,559 \times 6,250 \\ &= 9\,743,75 \end{aligned}$$

#### b) Question 2 : Trouve le poids de la Tour Eiffel en tonnes

##### **(1) Méthode de conversion classique (stratégie correcte et attendue)**

L'utilisation d'une méthode de résolution de ce type est très probable, mis à part le fait de noter les unités aussi rigoureusement. En effet, cette question est un exercice classique de conversion auquel les élèves seront habitués au moment de l'expérimentation.

#### Méthode de conversion classique :

On sait que le poids moyen d'un chat est de 6,250 kg.

Donc la masse de la Tour Eiffel en kg est de :

$$1\,548\,922 \text{ chats} \times 6,250 \text{ kg/chat} = 9\,680\,762,5$$

Ainsi, on obtient la masse de la Tour Eiffel en tonnes qui est de 9 680,7625 tonnes.

##### **(2) Méthode de conversion classique avec approximation des calculs (stratégie incorrecte)**

Cette méthode met en place la même procédure de résolution que ci-dessus, en faisant toutefois l'approximation des calculs pour faire correspondre le résultat avec la conception qui consiste à penser qu'une mesure s'exprime forcément par un entier.

#### Méthode de conversion classique avec approximation des calculs :

On sait que le poids moyen d'un chat est de 6,250 kg.

Donc la masse de la Tour Eiffel en kg est de :

$$1\,548\,922 \times 6,250 = 9\,680\,762,5$$

Donc la tour Eiffel pèse 9 680 762 kg.  
Ainsi, on obtient la masse de la Tour Eiffel en tonnes qui est de 9 680 tonnes.

### 3. Choix de la méthode de résolution sur laquelle bâtir l'activité

Comme expliqué dans le chapitre VI.D.3, nous avons décidé de choisir la méthode de résolution supposée la plus naturelle pour les élèves pour concevoir l'activité dans l'environnement GenEval. Du choix de cette méthode découle le nombre des aides et leur teneur, ainsi que la rédaction de la correction de l'activité sur laquelle les apprenants se baseront pour leur autoévaluation.

#### a) Notre choix : la méthode de résolution par étapes

Nous pensons que c'est la stratégie de résolution par étapes qui sera privilégiée par les élèves, puisqu'elle part de ce que l'on cherche, ici le poids de la Tour Eiffel en chats et calcule ce qui est nécessaire au fur et à mesure que l'on en a besoin. Il nous semble en outre que cette méthodologie correspond au contrat didactique relatif au calcul mathématique en cycle 3, où l'on voit assez souvent des exercices avec des données inutiles dans l'énoncé qu'il faut savoir repérer, ce qui pousse à partir de ce que l'on cherche au lieu de calculer tout ce qui peut se calculer d'abord (d'après l'enseignante et l'étude sommaire du manuel « Le nouvel objectif calcul »).

Nous allons utiliser cette méthode que l'on suppose, comme expliqué ci-dessus, être la plus naturelle pour les apprenants de cycle 3, pour guider les élèves par les aides disponibles dans l'activité. Nous allons aussi rédiger la correction proposée dans l'activité GenEval en nous appuyant sur cette méthode. De plus, il faut déterminer les critères d'autoévaluation pertinents ainsi que les connaissances associées et les formuler pour qu'ils soient compréhensibles par des apprenants de cycle 3. On fait toutes ces formulations (aides, rédaction de la correction, critères d'autoévaluation, connaissances associées) en se référant à l'enseignant pour nous dire quelles formulations lui paraissent compréhensibles pour ses élèves et quel est le vocabulaire habituel de la classe.

#### b) La pré-expérimentation (cf Annexe A1)

Afin de confirmer ou d'infirmer la pertinence de notre choix de méthode de résolution, nous avons monté une pré-expérimentation avec l'enseignante de la classe de CM1 courant avril. Nous avons décidé de ne faire passer la pré-expérimentation qu'à 14 élèves de la classe pour nous assurer que cela n'introduit pas de biais dans l'expérimentation finale. L'enseignante a donc sélectionné 14 élèves comme représentatifs de la classe pour faire l'activité dans sa version papier-crayon. À l'époque de cette pré-expérimentation, les élèves n'avaient pas encore étudié les connaissances utiles à la résolution de l'activité. Cette activité a donc été vécue comme une réelle activité découverte. Cette pré-expérimentation s'est passée la veille des vacances de février, les enfants ont donc eu un peu de mal à être concentrés sur l'activité.

L'institutrice leur a présenté cette activité en leur disant qu'elle voulait faire une expérience avec eux pour voir comment ils réagissaient et comment ils fonctionnaient pour résoudre un problème pour pouvoir ensuite les aider et qu'elle ne demandait de faire ça qu'à quelques élèves, parce que ça lui suffisait. Pendant ce temps-là, le reste de la classe faisait une autre activité.

Plusieurs élèves sont restés bloqués sans savoir par où commencer. L'institutrice a donc expliqué un peu la mesure chat : « On a une balance, on met la tour Eiffel d'un côté et de l'autre, on met 1 chat, 2 chats, on met 3 chats, etc... jusqu'à ce que la balance s'équilibre : on pèse la tour Eiffel en chats ». Elle a aussi dû expliquer le sens du mot « autant » pour trois ou quatre élèves, en disant « c'est pas moins, c'est pas plus, c'est autant ».

Lors de cette pré-expérimentation, cinq méthodes de résolutions différentes sont apparues, dont trois que nous regroupons dans la même catégorie de part leur proximité. Nous ne retenons donc que trois catégories de résolutions : la méthode de résolution par étape, la méthode de traduction des animaux en chats et une méthode d'addition des nombres de l'énoncé, découpée en trois variantes. Le premier point positif est que ces trois catégories avaient été au préalable définies dans l'analyse a priori, bien que nous n'ayons pas eu autant de créativité dans les variantes de la troisième catégorie !

La méthode de résolution par étapes a été mise en place par 6 des 14 élèves. La méthode de traduction des animaux en chats est apparue aussi chez 2 élèves. Enfin les méthodes d'addition des nombres de l'énoncé ont été mises en place chez 6 élèves. Parmi ces 6 élèves, 3 additionnent uniquement les nombres apparaissant dans la formule de la tour Eiffel, 1 ajoute à ce nombre d'autres nombres de l'énoncé et enfin, 2 multiplient le résultat de ces additions par le poids moyen d'un chat.

Au regard de ces résultats, la procédure de résolution correcte qui a été mise en place majoritairement par les élèves est la procédure de résolution par étapes, celle là même que nous supposions être la plus naturelle pour les élèves de Cycle 3. Notre hypothèse est donc confirmée.



Nous tirons autre chose de cette pré-expérimentation : le nombre important d'élèves qui ont mis en place une procédure d'addition des nombres de l'énoncé, dans l'une ou l'autre de ses variantes. Nous pensons que les aides mises en place dans l'activité proposée dans l'environnement GenEval pour guider les élèves dans la procédure de résolution par étapes devraient permettre aux élèves de ne pas se laisser entraîner dans cette stratégie incorrecte.

#### 4. Les critères d'autoévaluation de l'activité et les connaissances associées

Nous avons défini avec l'enseignante des critères d'autoévaluations en termes d'exercices-questions à partir de l'activité du dispositif expérimental. C'est sur ces critères que les sujets auront à s'autoévaluer lors de l'expérimentation. Pour chacun de ces critères, nous avons déterminé la connaissance associée qu'ils nous permettent d'évaluer. Enfin, avec l'enseignante, nous avons formulé cette connaissance afin qu'elle soit compréhensible par un apprenant de cycle 3. Ce sont ces connaissances formulées pour l'apprenant que le dispositif utilisera pour la présentation de l'autoévaluation de l'élève en termes de connaissances.

<b>Question 1 : Trouve le poids de la Tour Eiffel en chats</b>			
<b>Code</b>	<b>Critères d'autoévaluation en termes d'exercices-questions</b>	<b>Connaissances associées</b>	<b>Formulation de la connaissance pour l'apprenant de cycle 3</b>
C0	J'ai bien compris l'énoncé et ce qu'il fallait faire <sup>1</sup>	Savoir correctement transposer les termes de l'énoncé en calcul	- Je sais trouver les données nécessaires dans l'énoncé pour résoudre l'exercice - Je sais trouver quelles opérations je dois faire pour résoudre l'exercice
C1	J'ai su comment commencer cet exercice et j'ai trouvé les différentes étapes pour le résoudre.	Savoir organiser les données d'un exercice	Je sais organiser les données d'un exercice
C2	J'ai su remplacer les crocodiles par le nombre de chats correspondants.	Comprendre l'équivalence des mesures	J'ai compris qu'il y avait correspondance au niveau des mesures
C3	J'ai su remplacer les ours par le nombre de chats correspondant en utilisant la multiplication	Connaître le sens de la multiplication	Je sais à quel moment utiliser la multiplication
C4	J'ai su remplacer les éléphants par le nombre de chats correspondants	Savoir traiter un problème complexe <sup>2</sup>	Je sais traiter un problème complexe (plusieurs étapes de calcul, plusieurs calculs...)
C5	J'ai l'impression d'avoir réussi cet exercice, bien (10/10), assez bien (7/10), moyennement (5/10), assez mal (3/10)...	Savoir traiter un problème complexe	Je sais traiter un problème complexe (plusieurs étapes de calcul, plusieurs calculs...)
C6	J'ai l'impression d'avoir réussi les calculs de cet exercice, bien (10/10), assez bien (7/10), moyennement (5/10), assez mal (3/10)...	Savoir traiter des calculs complexes.	Je sais faire des calculs complexes.
C7	J'ai su rédiger ma réponse à l'exercice en chats	Savoir réintégrer la réponse en unité selon le problème	Je sais faire correspondre le résultat de mon calcul et son unité avec ce que l'on me demandait
C8	J'ai bien décalé les dizaines, les centaines... dans la multiplication	Connaître la technique de la multiplication	Je connais la technique de la multiplication
C9	J'ai bien fait les retenues dans la multiplication	Connaître la technique de la multiplication	Je connais la technique de la multiplication
C10	Je ne me suis pas trompé dans mes tables de multiplication	Connaître les tables de multiplication	Je connais mes tables de multiplication

**Question 2 : Trouve le poids de la Tour Eiffel en tonnes**

<b>Code</b>	<b>Critères d'autoévaluation en termes d'exercices-questions</b>	<b>Connaissances associées</b>	<b>Formulation de la connaissance pour l'apprenant de cycle 3</b>
C11	J'ai compris l'énoncé et ce qu'il fallait faire	Savoir correctement transposer les termes de l'énoncé en calcul	Je sais trouver quelles opérations je dois faire pour résoudre l'exercice
C17	J'ai l'impression d'avoir réussi cette question 2, bien (10/10), assez bien (7/10), moyennement (5/10), assez mal (3/10)...	Savoir traiter un problème de conversion	- Je sais traiter un problème de conversion - Je sais faire les conversions
C12	J'ai su rédiger ma réponse à l'exercice en tonnes	Savoir réintégrer la réponse en unité selon le problème	Je sais faire correspondre le résultat de mon calcul et son unité avec ce que l'on me demandait
C13	J'ai su faire la conversion d'unité de kg en tonnes	Connaître les unités de masse	- Je sais utiliser les unités de masse - Je sais faire les conversions
C14	J'ai posé la bonne opération	Connaître le sens de la multiplication	Je sais à quel moment utiliser la multiplication
C8 <sup>3</sup>	J'ai bien décalé les dizaines, les centaines... dans la multiplication	Connaître la technique de la multiplication	Je connais la technique de la multiplication
C9 <sup>1</sup>	J'ai bien fait les retenues dans la multiplication	Connaître la technique de la multiplication	Je connais la technique de la multiplication
C10 <sup>1</sup>	Je ne me suis pas trompé dans mes tables de multiplication	Connaître les tables de multiplication	Je connais mes tables de multiplication
C15	Mon résultat est juste sans prendre en compte la place de la virgule	Connaître la technique de la multiplication	Je connais la technique de la multiplication
C16	J'ai bien placé la virgule dans la multiplication	Connaître la technique de la multiplication avec les nombres décimaux	Je connais la technique de la multiplication pour les nombres décimaux

### ***C. Briques de PERLEA représentant les connaissances associées aux critères d'autoévaluation***

On se propose de modéliser la trame de profil de Carnet de Bord pour cette activité en regroupant les connaissances associées aux critères d'autoévaluation de l'activité dans des briques du module bâtisseur de PERLEA. Il existe cinq types de briques différents, éléments du langage de description de la trame, que nous allons utiliser pour modéliser cette trame de profil (voir chapitre précédent sur le projet PERLEA). Nous avons ainsi fabriqué cinq briques différentes, représentant les connaissances présentes derrière l'autoévaluation de l'activité par les apprenants. Nous présentons ci-dessous tout d'abord une copie d'écran du module Bâtisseur du système PERLEA dans lequel nous avons construit le profil Carnet de Bord à l'aide de cinq briques, puis nous présentons le contenu des cinq briques constituées des connaissances formulées pour l'apprenant associées aux critères d'autoévaluation de l'activité.

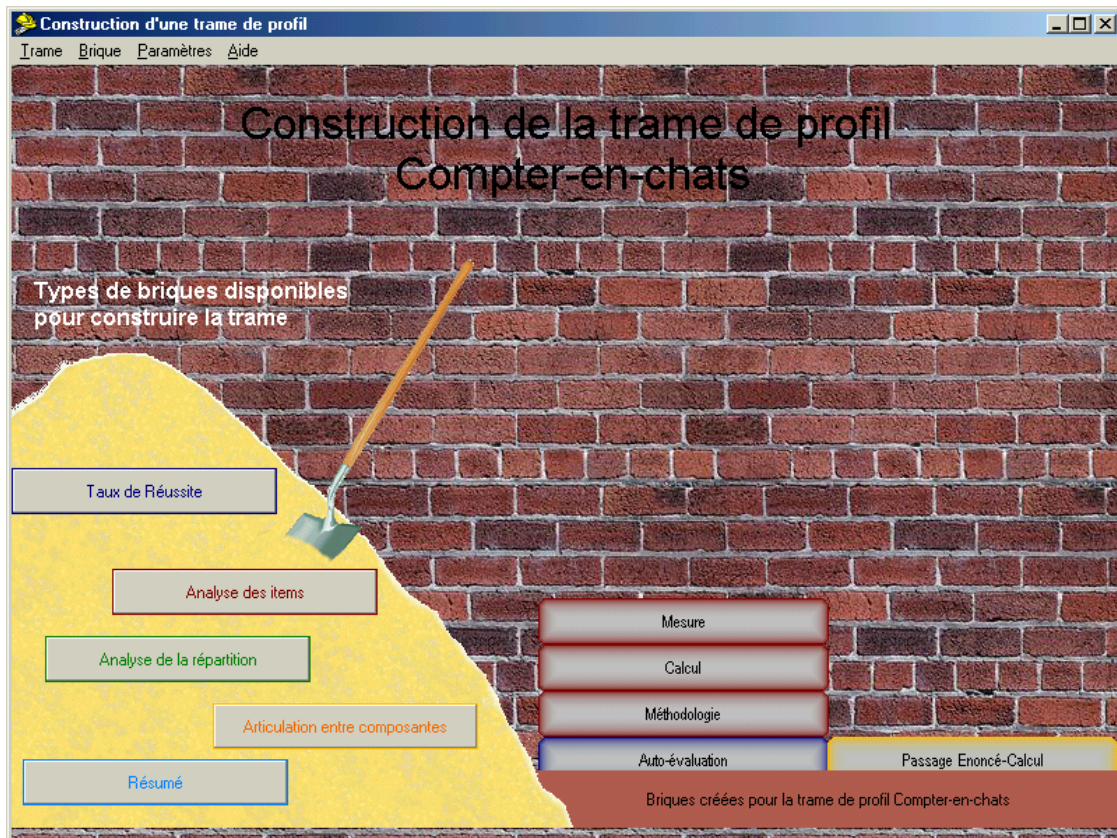


Figure 9 : Construction du profil Carnet de Bord dans le module Bâtitseur de PERLEA

## 1. Brique Autoévaluation

Type de brique : taux de réussite

Traitements :

- Note très basse
- Note basse
- Note moyenne
- Bonne note
- Très bonne note

On renvoie à un élève :



Figure 10 : Présentation à l'apprenant de la brique taux de réussite

Intérêt : On montre à l'apprenant ce qu'il a eu tendance à penser de lui dans cet exercice. S'il s'estime plutôt bon, plutôt moyen... selon l'importance de chaque tranche.

Comment : Pour faire cela, on prend chaque note qu'il s'est donné aux critères d'autoévaluation et par exemple une note au-dessus de 8/10 est une très bonne note, une note entre 6 et 8/10 est une bonne note...

## 2. Brique Méthodologie

Type de brique : Analyse des items

Eléments d'analyse : Je pense que je sais, Je pense que je sais un peu, Je pense que je ne sais pas

Composantes :

- Organisation des données
  - Item : « Je sais organiser les données d'un exercice.» (C1)
  - Item : « Je sais trouver les données nécessaires dans l'énoncé pour résoudre l'exercice. » (C0)
  - Item : « Je sais trouver quelles opérations je dois faire pour résoudre l'exercice. » (C0 et C11)
  - Item : « Je sais faire correspondre le résultat de mon calcul et son unité avec ce que l'on me demandait.» (C7 et C12)
- Traitement de problème
  - Item : « Je sais traiter un problème complexe (plusieurs étapes de calcul, plusieurs calculs...)» (C4 et C5)
  - Item : « Je sais traiter un problème de conversion » (C17)

## 3. Brique énoncé-calcul

Type de brique : Articulation entre composantes

Composantes (Items) :

- Enoncé vers calcul : « Je sais, lorsque j'ai compris l'énoncé, passer au calcul. » (C0 et C11)
- Calcul vers énoncé : « Je sais, lorsque j'ai trouvé mon résultat au calcul, faire correspondre ce résultat à l'énoncé. » (C7 et C12)

Il y a deux items : « Enoncé vers calcul » et « Calcul vers énoncé » pour représenter le passage du langage naturel au cadre numérique et réciproquement.

## 4. Brique calcul

Type de brique : Analyse des items

Eléments d'analyse : Je pense que je sais, Je pense que je sais un peu, Je pense que je ne sais pas

Composantes :

- Multiplication
  - Item : « Je connais mes tables de multiplication » (C10)
  - Item : « Je connais la technique de la multiplication » (C8,C9,C15)
  - Item : « Je connais la technique de la multiplication pour les nombres décimaux » (C16)
  - Item : « Je sais à quel moment utiliser la multiplication » (C3, C14)
- Conversion
  - Item : « Je sais utiliser les unités de masse » (C13)
- Calcul
  - Item : « Je sais faire des calculs complexes » (C6)

## 5. Brique Mesure

Type de brique : Analyse des items

Eléments d'analyse : Je pense que je sais, Je pense que je sais un peu, Je pense que je ne sais pas

Composantes :

- Mesure
  - Item : « Je sais faire les conversions » (C17, C13)
  - Item : « J'ai compris qu'il y avait correspondance au niveau des mesures » (C2)

## **VIII. Résultats de l'expérimentation**

### ***A. Déroulement de l'expérimentation***

L'expérimentation s'est déroulée comme prévu le jeudi 12 juin 2003 à l'école primaire de Pérouges, dans les deux classes de cycle 3, à savoir CM1 et CM2. Les modalités d'expérimentation avaient été définies avant l'expérimentation et sont décrites dans le chapitre VII.A.2.

Nous avions, lors de la préparation, pensé pouvoir faire passer l'expérimentation à six élèves à la fois, en comptant une heure par groupe d'élèves, soit 36 élèves dans la journée. Dans les faits, nous avons fait passer 34 sujets. Les élèves ont passé pour la plupart entre 45 et 50 minutes sur ordinateur. Néanmoins, certains ont largement dépassé ce temps en y passant plus d'une heure.

Sur les 34 apprenants ayant passé l'expérimentation le jeudi, nous n'en avons gardé que 32 pour la présentation de leurs profils le lendemain. En effet, un élève de CM2 a triché en regardant la réponse à l'activité, sans chercher à la faire de lui-même. Il a recopié sur sa feuille « La tour Eiffel est aussi lourde que 1 548 922 chats » et a affirmé à l'expérimentatrice avoir calculé de tête. Il s'est donc autoévalué sur ce résultat là et nous avons décidé de ne pas lui faire de retour de son autoévaluation faussée le lendemain. Une activité d'autoévaluation n'a en effet de sens et d'utilité que si l'élève accepte la responsabilité d'être pleinement acteur de son apprentissage. La majorité des élèves a accepté et compris cela, de part leur habitude déjà grande de ce type d'activité d'autoévaluation. Le second élève est resté 1 heure 20 sur ordinateur et n'a rien fait de lui-même. Nous pensons que cet élève en difficulté a été bloqué par l'usage de l'ordinateur qu'il ne connaissait pas du tout. Il acceptait de cliquer sur l'activité et d'essayer d'avancer, uniquement lorsque l'expérimentatrice ou la maîtresse à qui nous avons fait appel pour tenter de le débloquent, était à ses côtés. Son cas était tellement en marge de tous les autres que nous n'avons pas souhaité lui présenter quoique ce soit le lendemain, qui aurait été sans fondement réel, de part son blocage de la veille.

### ***B. Résultats (cf Annexe A3\_3)***

Pour l'exploitation des résultats, nous gardons les trois catégories de niveaux définies lors de la préparation de l'expérimentation : maîtrise fragile, maîtrise moyenne et forte maîtrise. Dans les graphiques ci-dessous, nous les nommerons « fragiles, moyens, forts » pour une représentation sur l'axe des abscisses.

Nous rappelons ici que, pour les raisons données ci-dessus, nous ne gardons que 32 élèves pour l'exploitation des résultats.

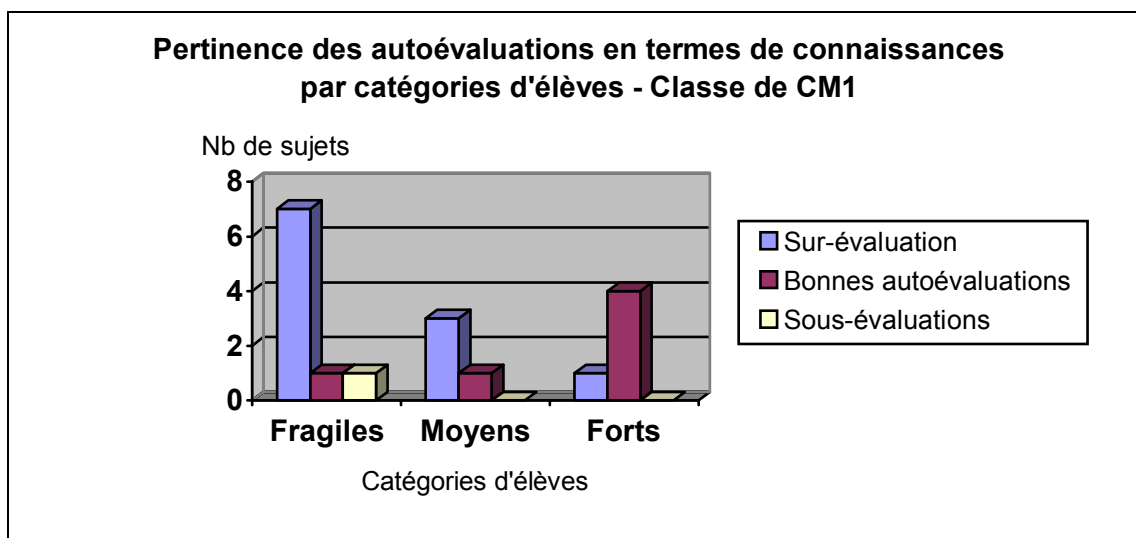
#### **1. Pertinence des autoévaluations des élèves en termes de connaissances faites lors du pré-test**

##### **a) Methodologie**

Pour commencer, nous nous sommes interrogées sur la pertinence des autoévaluations en termes de connaissances faites directement par les élèves lors du pré-test en classe de CM1, la semaine précédant l'expérimentation. Pour évaluer cette pertinence, nous avons demandé à l'institutrice du CM1 de dire si, à son avis, l'autoévaluation en termes de connaissances de chaque élève était conforme à la réalité de l'état de ses connaissances. Nous attirons l'attention sur le fait que cette étude est assez subjective, puisque basée sur le sentiment de l'institutrice, mais ce qui nous intéressait était un résultat assez global : les élèves, de chaque catégorie, ont-ils su bien, un peu ou pas s'autoévaluer directement en termes de connaissances sur les connaissances de l'expérimentation ? Nous avons donc, ensemble, passé en revue toutes les autoévaluations du pré-test et l'institutrice a donné son avis sur leur conformité avec la réalité. Pour certaines, la tâche n'a pas été facile, il en effet difficile, comme elle me l'a rappelé, de savoir le niveau précis des 24 élèves sur des critères atomiques, mais en regardant globalement les autoévaluations, elle a pu donner un avis assez net et sûr.

##### **b) Résultats**

Le graphique ci-dessous donne les résultats de cette étude.



c) Analyse des résultats

Nous remarquons des résultats très nets : les élèves de maîtrise fragiles ont eu très largement tendance à se sur-évaluer, de même qu'une partie des élèves de maîtrise moyenne, alors que les élèves de forte maîtrise se sont globalement bien autoévalués en termes de connaissances. Ces résultats correspondent à ce que m'avait dit l'institutrice lors d'une de nos premières rencontres : les élèves en difficultés se sur évaluent souvent, alors que les bons élèves savent assez bien s'autoévaluer. C'était une des premières hypothèses que nous avons formulées pour bâtir le dispositif. Celle-ci se trouve donc vérifiée sur cet échantillon de sujets.

## 2. Pertinence des autoévaluations des élèves en termes d'exercices-questions faites lors de l'expérimentation

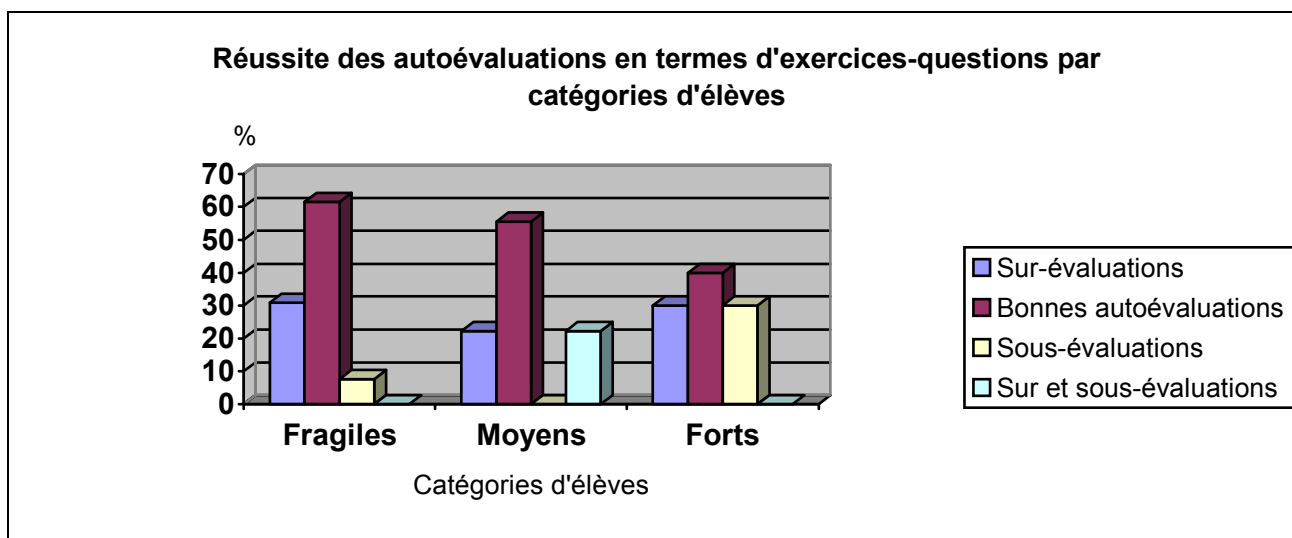
a) Méthodologie

Pour l'exploitation des résultats, nous avons, dans un premier temps, mis en relation les autoévaluations des élèves en termes d'exercices-questions faites dans l'activité proposée, avec les calculs qu'ils avaient faits sur leur feuille. Nous avons ainsi défini, pour chaque élève, s'il avait su s'autoévaluer en termes d'exercices-questions en comparant son autoévaluation à la différence entre la correction proposée dans l'activité et sa propre production.

Nous avons alors observé quatre catégories d'autoévaluations d'élèves. La première catégorie regroupe 17 élèves sur 32 c'est celle des autoévaluations correspondant à la réalité de la production. Dans le graphique ci-dessous, nous avons nommé cette catégorie : « bonnes autoévaluations ». La deuxième catégorie apparue est celle des autoévaluations sur-évaluées par rapport à la réalité de la production d'élève. Cette catégorie contient les autoévaluations de 9 élèves. La troisième, qui regroupe 4 élèves, est celle des autoévaluations sous-évaluées par rapport à la réalité de la production d'élève. Enfin la quatrième, qui contient 2 cas un peu marginaux d'élèves, est celle des autoévaluations mixtes à la fois sous-évaluées et sur-évaluées, selon les critères.

b) Résultats

Le graphique ci-dessous représente la répartition des autoévaluations de nos trois catégories d'élèves, fragiles, moyens, forts, en fonction de ces quatre catégories d'autoévaluations.



c) Analyse des résultats

**(1) Cas des élèves de maîtrise fragile**

Nous pouvons observer que les élèves de maîtrise fragile ont su pour 61,5% d'entre eux produire une autoévaluation en terme d'exercices-questions très proche de la réalité de leur production. Néanmoins, 30,8% ont sur-évalué leur production. Ces résultats sont très encourageants, puisqu'il est nécessaire pour que le dispositif puisse réellement être une aide pour les élèves, que ceux-ci soient capables de donner une auto-évaluation en termes d'exercices-questions proche de la réalité. Par contre, dans le cas des élèves qui ont produit une autoévaluation en termes d'exercices-questions sur-évaluée, l'autoévaluation en termes de connaissances renvoyée par le dispositif sera, elle aussi, sur-évaluée et n'aidera peut-être pas l'élève à mieux s'évaluer. Le seul cas où le dispositif reste utile dans le cas d'une sur-évaluation est le cas où le profil renvoyé est moins optimiste que celui donné par l'élève. Dans ce cas alors le dispositif, sans donner une autoévaluation conforme à la réalité, pourra quand même peut-être permettre aux élèves de remettre en question leur idée d'eux-mêmes.

**(2) Cas des élèves de maîtrise moyenne**

Nous pouvons également observer sur le graphique que 55,5% des élèves moyens ont produit une bonne autoévaluation en terme d'exercices-questions, 22,25% se sont sur-évalués et 22,25% ont fait une mauvaise autoévaluation en se sur-évaluant sur certains critères et en se sous-évaluant sur d'autres. L'explication de ces 22,25% de mauvaises autoévaluations est simple : les 2 élèves concernés sont des CM2 dont l'une entre dans la pré-adolescence. Elle se désintéresse de tout depuis quelques temps. Cela correspond à son comportement durant l'expérimentation : elle a cherché à tricher, puis a rempli l'autoévaluation sans grande conviction. Cela donne une autoévaluation sans grand intérêt. L'autre élève n'a jamais réussi selon les institutrices à s'autoévaluer. En ce qui concerne le nombre d'autoévaluations sur-évaluées, il est proportionnellement en baisse par rapport au nombre d'autoévaluations sur-évaluées de la catégorie des élèves de maîtrise fragile.

**(3) Cas des élèves de forte maîtrise**

Nous pouvons enfin remarquer que seulement 40% des élèves de forte maîtrise en mathématiques ont fait une bonne autoévaluation, alors que 60% d'entre eux se sont soit sur-évalués, soit sous-évalués à égale proportion. D'après les comportements que nous avons relevés lors de l'expérimentation, nous formons l'hypothèse, pour expliquer ces résultats, que lorsqu'un bon élève fait des erreurs dans un exercice et qu'on lui demande de s'autoévaluer dessus, deux comportements sont possibles : le premier est de se sur-évaluer en disant « Je suis bon, d'habitude, ça je sais faire », le second est de se sous-évaluer en étant extrêmement exigeant avec lui-même. Ceci expliquerait les résultats mitigés pour cette catégorie d'élèves. Cette hypothèse a d'ailleurs été en partie confirmée par les entretiens avec les élèves.

**3. Comparaison des autoévaluations en fonction de la pertinence des autoévaluations préalables.**

a) Méthodologie

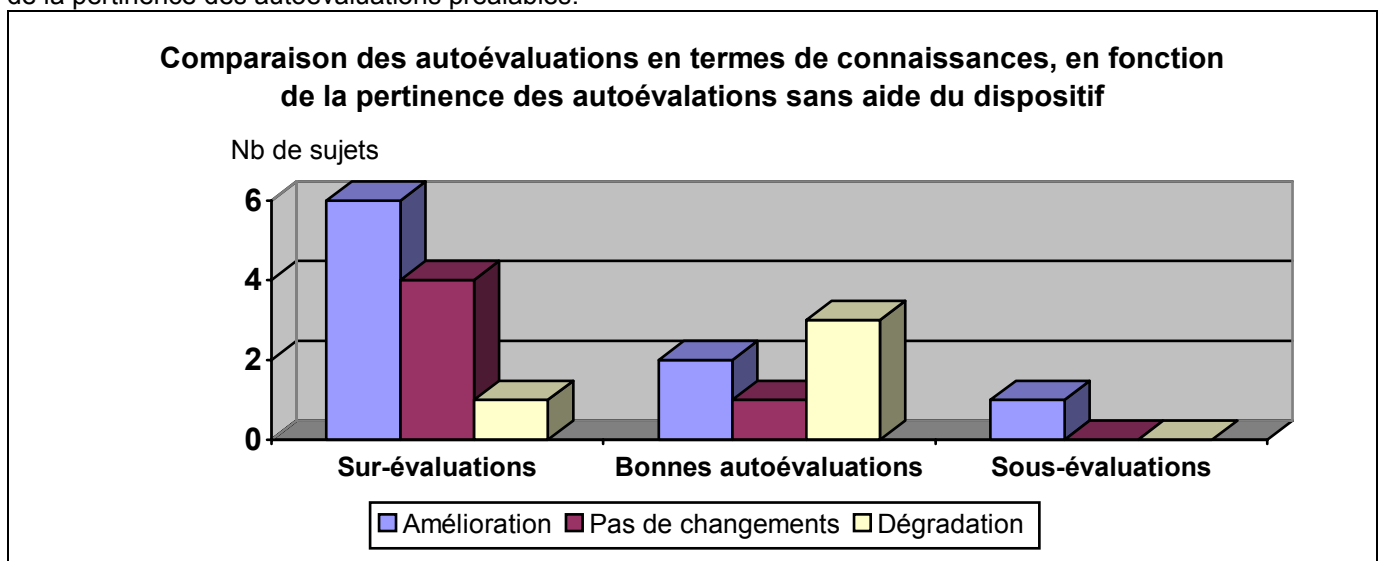
Nous avons, par le dispositif mis en place, traduit les autoévaluations en termes d'exercices-questions en autoévaluations en termes de connaissances. Nous venons de regarder la pertinence par catégorie d'élèves des autoévaluations en termes d'exercices-questions effectuées lors de l'expérimentation,

afin de juger de leur légitimité, ainsi que de la légitimité de ces mêmes autoévaluations traduites en connaissances. Nous voulons maintenant comparer les autoévaluations en termes de connaissances avec aide du dispositif aux autoévaluations du pré-test également en termes de connaissances et déterminer pour chacune quelle est la plus proche de la réalité.

Nous avons pour cela demandé à l'enseignante de CM1, classe dans laquelle a eu lieu le pré-test, de nous dire pour chaque élève quelle est l'autoévaluation la plus proche de la réalité. A partir de cela, nous avons fait trois catégories d'autoévaluations obtenues par le dispositif. La première est celle des « améliorations » qui regroupe les autoévaluations obtenues par le dispositif qui sont plus proches de la réalité que celles faites par les élèves lors du pré-test, c'est-à-dire sans aide du dispositif. La seconde est la catégories des autoévaluations qui n'ont subi aucun changement, c'est-à-dire que les autoévaluations données par le dispositif sont équivalentes à celles du pré-test. La dernière est celle des « dégradations ». Cette catégorie regroupe les autoévaluations obtenues avec aide du dispositif qui sont moins proches de la réalité que celles du pré-test. Nous proposons de représenter le nombre d'autoévaluations de ces diverses catégories sur le graphique suivant.

#### b) Résultats

Ce graphique représente donc l'amélioration, la dégradation ou l'absence de changement dans les autoévaluations en termes de connaissances, entre le pré-test papier-crayon et l'expérimentation, en fonction de la pertinence des autoévaluations préalables.



#### c) Analyse des résultats

##### (1) Cas des autoévaluations préalables correctes

Nous pouvons voir que pour les sujets dont l'autoévaluation préalable en termes de connaissances était proche de la réalité (c'est-à-dire celles de la catégorie « bonnes autoévaluations »), il y a eu peu d'améliorations, il y a surtout eu dégradation de la pertinence de l'autoévaluation. Cela s'explique par le fait que les élèves de cette catégorie ont fait une bonne autoévaluation préalable, donc qu'il y a très peu d'amélioration possible. Par contre, si ces élèves font des erreurs dans l'activité et qu'ils s'autoévaluent sans se sur-évaluer, c'est-à-dire en tenant compte de leurs erreurs, alors l'autoévaluation obtenue avec le dispositif sera moins optimiste que celle obtenue sans. De plus, cette autoévaluation sera souvent moins proche de la réalité, puisque les élèves de cette catégorie sont majoritairement des élèves qui maîtrisent les connaissances de l'activité.

##### (2) Cas des autoévaluations préalables sous-évaluées

Pour un sujet l'autoévaluation préalable en termes de connaissance était sous-évaluée. Il est donc difficile de proposer des conclusions. Néanmoins, il est intéressant de noter qu'il s'agit de l'élève qui a le plus de difficultés dans la classe de CM1. Cet élève s'est vraiment investi dans l'expérimentation et dans son autoévaluation en termes d'exercices-questions. Lors de l'autoévaluation en termes de connaissances du pré-test, c'est-à-dire sans aide du dispositif, il s'était sous-évalué selon l'institutrice. L'autoévaluation en termes de connaissances avec aide du dispositif a beaucoup rapproché son auto-évaluation de la réalité, toujours selon l'institutrice. Le fait de voir cette autoévaluation a fait prendre conscience à cet élève qu'il connaissait plus de choses que ce qu'il croyait.



### (3) Cas des autoévaluations préalables sur-évaluées

Enfin, en ce qui concerne les nombreux sujets (11 sur 18 qui avaient passé le pré-test) pour lesquels l'autoévaluation en termes de connaissances faite lors du pré-test était sur-évaluée, nous obtenons des résultats particulièrement intéressants. Tout d'abord, il y a eu de nombreuses améliorations des autoévaluations par aide du dispositif. La plupart de ces améliorations sont flagrantes car les élèves ont su s'autoévaluer de façon correcte en termes d'exercices-questions et les autoévaluations obtenues par le dispositif sont alors plus conformes à la réalité que sans dispositif. D'autres améliorations sont réelles mais pour des motifs moins légitimes : certains élèves se sont sur-évalués en termes d'exercices-questions, mais, une fois traduites en connaissances par le dispositif, ces autoévaluations sont quand même moins sur-évaluées que celles données par les élèves sans le dispositif. Cela donne des autoévaluations encore sur-évaluées, mais permet quand même de faire se questionner les élèves sur l'état réel de leurs connaissances. Certains élèves qui s'étaient largement sur-évalués en termes de connaissances lors du pré-test se sont malgré tout tellement largement sur-évalués en termes d'exercices-questions dans l'activité, que, une fois traduite en termes de connaissances par le dispositif, leur auto-évaluation ne permet pas une quelconque remise en question de l'élève. C'est le cas de 3 élèves de la catégorie « pas de changements ». Le quatrième élève de cette catégorie est à part : son autoévaluation en termes de connaissances faite lors du pré-test était largement sur-évaluée selon l'institutrice, mais cet élève a très bien réussi l'activité proposée, s'est autoévalué en conséquence et obtient donc une autoévaluation en termes de connaissances par le dispositif semblable à celle du pré-test ! Cela ne lui permet donc pas une remise en question, bien au contraire...

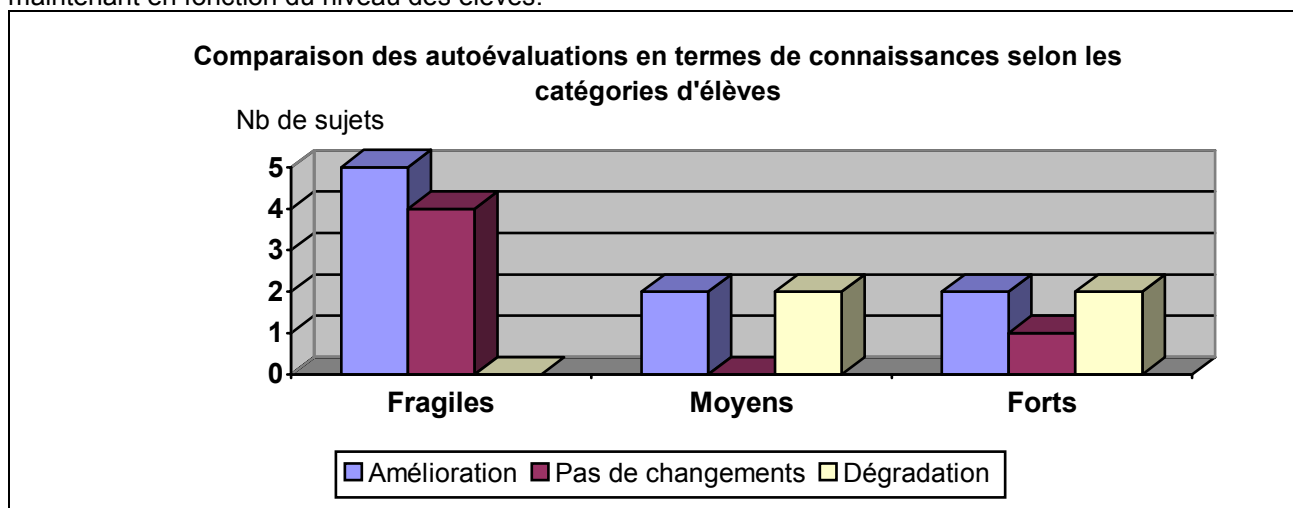
## 4. Comparaison des autoévaluations en fonction du niveau des élèves

### a) Méthodologie

Nous faisons encore une fois la comparaison des autoévaluations en termes de connaissances avec aide du dispositif par rapport à celles faites lors du pré-test en regardant quelle est la plus proche de la réalité, mais cette fois, en fonction du niveau des élèves en mathématiques.

### b) Résultats

Ce graphique représente donc l'amélioration, la dégradation ou l'absence de changement dans les autoévaluations en termes de connaissances, entre le pré-test papier-crayon et l'expérimentation, mais maintenant en fonction du niveau des élèves.



### c) Analyse des résultats

#### (1) Autoévaluations améliorées par l'usage du dispositif

Nous remarquons que la plus nette amélioration de la pertinence des autoévaluations en termes de connaissances concerne les élèves de maîtrise fragile (55,5% d'entre eux améliorent leur autoévaluation). Quant aux populations d'élèves moyens et forts, elles bénéficient d'une amélioration pour certains sujets, mais dans une proportion moindre : 50% des élèves moyens et 40% des élèves forts.

#### (2) Autoévaluations non modifiées par l'usage du dispositif

Le deuxième résultat que nous lisons sur ce graphique est la proportion très importante d'autoévaluations équivalents aux autoévaluations préalables pour les élèves de maîtrise fragile. Il y a 4 élèves dans ce cas. Comme dit précédemment, 3 d'entre eux se sont tellement surévalués en termes d'exercices-questions, que leur autoévaluation en termes de connaissances est nettement sur-évaluée elle-

aussi et ne peut donc pas les faire se remettre en question. Il y a une autoévaluation d'un élève fort qui n'a pas subi d'amélioration, car, pour cet élève, les deux autoévaluations étaient excellentes.

### **(3) Autoévaluations dégradées par l'usage du dispositif**

Enfin, nous voyons que des dégradations d'autoévaluations se sont produites pour certains élèves moyens et forts. L'explication a été donnée dans le paragraphe précédent (cf paragraphe VIII.B.3.c)(1) Cas des autoévaluations préalables correctes). La seule chose que j'ajouterais ici est le fait qu'il est rassurant qu'il n'y ait pas eu dégradation dans le cas des élèves de maîtrise fragile, souvent les moins sûrs d'eux.

## **5. Bilan sur l'intérêt du dispositif**

Des différentes études précédentes, nous tirons un bilan plus général concernant l'intérêt du dispositif mis en place à travers ce prototype et nous essayons de voir ce qui serait nécessaire voire indispensable d'améliorer.

### **a) Conditions à remplir par un élève pour que le dispositif lui soit utile**

En observant les résultats obtenus, on peut remarquer que le dispositif a été profitable à certains élèves, pas à tous. Nous pouvons identifier chez ces élèves certaines conditions à remplir :

- Il faut que l'élève ait envie de s'investir dans l'activité d'autoévaluation proposée. Ceci s'explique par la nature même de l'autoévaluation qui demande à l'élève d'être acteur de son apprentissage et qui lui demande donc une certaine motivation. Il faut ainsi que l'élève ait un tempérament actif et non pas passif. Cette remarque est fondée sur le fait que les élèves pour lesquels le dispositif n'a pas été d'une grande aide se trouvent être en grande partie les élèves que leurs institutrices qualifient de « passifs ». Ces élèves qui manquent de motivation dans l'activité d'apprentissage sont selon les institutrices ceux qui ont fait des autoévaluations pour la plupart très largement sur-évaluées ou une partie de l'autoévaluation très bonne et l'autre très mauvaise.
- Il faut également bien sûr que l'élève ait besoin de l'aide du dispositif, c'est-à-dire qu'il ne sache pas suffisamment bien s'autoévaluer en termes de connaissances directement.
- Par contre, il faut que l'élève sache suffisamment bien s'autoévaluer en termes d'exercices-questions, afin que l'autoévaluation en termes de connaissances donnée par le dispositif ne soit pas trop éloignée de la réalité, ou au moins, qu'elle soit plus proche de la réalité que celle faite par l'élève directement en termes de connaissances.

### **b) Intérêt du dispositif par populations d'élèves**

#### **(1) Cas des élèves de forte maîtrise**

On remarque que le dispositif s'est avéré relativement superflu pour les élèves de bon niveau en mathématiques qui savent très bien s'autoévaluer en règle générale. Dans leur cas, le dispositif permet au mieux de les faire se remettre en question sur certains sujets qu'ils pensaient maîtriser totalement, mais cela ne justifie pas de développer un tel dispositif pour eux. Nous avons aussi remarqué qu'il n'y a eu aucun problème de motivation pour de tels élèves, certains prenant même l'exercice demandé comme un défi par rapport aux autres et à eux-mêmes.

#### **(2) Cas des élèves de maîtrise moyenne**

On remarque que dans le cas des élèves de niveau moyen en mathématiques, la motivation joue énormément. C'est dans cette population d'élèves que nous avons trouvé des élèves en manque de motivation. Pour eux, le dispositif est totalement inutile, car ils ne s'impliquent pas dans l'activité, donc l'autoévaluation ne correspond pas à la réalité de leurs savoirs-faire et connaissances et ils ne s'impliquent pas non plus dans leur autoévaluation. À la sortie, les profils obtenus n'ont rien à voir avec l'état réel de leurs connaissances.

Pour les élèves moyens motivés, le dispositif permet souvent de les questionner sur l'état de leurs connaissances, car ils ont souvent tendance à se sur-évaluer ou se sous-évaluer. Nous avons obtenu de bons résultats en ce qui concerne l'intérêt de notre dispositif dans cette population d'élèves.

#### **(3) Cas des élèves de maîtrise fragile**

On remarque enfin dans le cas des élèves de maîtrise fragile en mathématiques que le dispositif apporte une grande valeur ajoutée. Nous n'avons pas eu de problème de manque de motivation dans cette population là. Par contre, certains élèves de cette population ne savent pas du tout s'autoévaluer en termes d'exercices-questions. Cela rend le dispositif inutile pour eux. Ça a été le cas de 4 élèves sur 13. Sur ces 4 cas, il y a un élève qui s'est largement sur-évalué mais cela lui donne malgré tout un profil moins bon que celui qu'il avait fait directement en termes de connaissances, cela permet donc de lui faire se poser des questions quand même. Pour les 3 autres, leur autoévaluation était vraiment trop sur-évaluée pour que cela leur apporte une quelconque remise en question.

Dans le cas des élèves de maîtrise fragile, le rapport personnel que l'on peut avoir avec eux est primordial. Souvent, ils s'impliquent beaucoup plus dans une activité si on les accompagne, comme dans le cas de notre expérimentation. Nous faisons donc la remarque que nous obtiendrions peut-être des résultats moins favorables si on laissait ces élèves réellement seuls devant le dispositif.

#### c) Ce qu'en pensent les élèves

Lors des discussions entre les expérimentatrices et les élèves accompagnant la présentation des autoévaluations en termes de connaissances obtenues par le dispositif, nous avons relevé certains comportements et certaines remarques qui ont été faites plusieurs fois par les élèves.

Tout d'abord nous avons été impressionnées de l'intérêt que suscitait chez les élèves la phase de négociation autour de ces autoévaluations. Lorsque nous leur avons présenté ces autoévaluations en termes de connaissances, 28 élèves sur les 32 à qui nous avons présenté ces profils ont négocié un ou plusieurs critères. La plupart de ces négociations étaient pour dire « Oui, je suis d'accord que ça correspond avec ce que j'ai fait hier, mais par contre, je pense que d'habitude je ne connais pas aussi bien tel critère. ». Seulement 8 élèves ont fait une négociation uniquement pour améliorer le profil, c'est-à-dire uniquement pour « remonter » des critères vers une maîtrise supérieure. Parmi eux, nous retrouvons les élèves forts qui ont fait une mauvaise résolution de l'activité et qui ont donc un profil avec beaucoup de « je ne sais pas » ou « je sais un peu » et qui disent que d'habitude, ils savent faire, ce qui est vrai. Nous retrouvons aussi quelques-uns des élèves en difficultés qui se sur-évaluent toujours et qui disent que leur profil, qui est déjà nettement sur-évalué selon l'institutrice, n'est pas aussi bon qu'il le faudrait. Après cette phase de négociation, l'institutrice a été très agréablement surprise de voir certaines autoévaluations d'élèves de maîtrise fragile devenues très proches de la réalité. Ces élèves s'étaient largement sur-évalués lors du pré-test, le profil obtenu par le dispositif était plus proche de la réalité, mais en ayant encore des critères soit sur-évalués soit sous-évalués (ceci est dû au fait que ces autoévaluations sont construites uniquement sur la résolution d'un seul exercice), et, pendant la phase de négociation, l'élève a modifié son profil en le rendant conforme à la réalité.

De nombreux élèves, surtout les élèves de maîtrise fragile ou les élèves moyens, nous ont dit, lors de cette discussion qu'ils pensaient que les autoévaluations obtenues par le dispositif étaient les plus proches de la réalité. Nous leur avons demandé pourquoi alors ils avaient fourni cette autoévaluation lors du pré-test. Deux explications sont apparues. La première est celle du vocabulaire : « je ne savais plus vraiment ce que c'était que savoir faire les conversions, là, dans l'exercice, on voyait bien ce que c'était ». La seconde est : « je pensais que je savais faire, mais là, je me suis rendu compte que en fait, j'avais du mal, que je ne savais pas encore parfaitement », ou au contraire « je pensais que je ne savais pas faire du tout, alors que là, je me suis rendu compte qu'en fait je savais quand même un peu le faire ». Cela nous amène à faire la réflexion que par le dispositif on aide les enfants à acquérir une démarche scientifique par la démarche hypothèses, expérience, conclusion, les hypothèses étant de type « je pense que je sais », l'expérience étant « je vérifie avec les exercices » et la conclusion étant « je fais un retour sur ce que je pensais savoir et je modifie ma perception ».

Cette phase de négociation a aussi été importante pour les élèves qui n'avaient pas réussi l'activité et qui obtenaient donc un profil moins optimiste que la réalité. Il a été important de regarder cela avec eux et de rappeler que ce profil n'était issu que d'un exercice particulier, qu'il correspondait donc bien à la réalité mais uniquement sur un exercice et d'ouvrir la discussion pour voir ce que serait le cas général. La plupart de ces élèves a été intéressé par cette discussion et par cette possibilité de négocier. Ils ont tous reconnu que ces notes correspondaient aux notes qu'ils s'étaient donné la veille, à part une élève de forte maîtrise qui s'était largement sur-évaluée la veille, mais qui, malgré ça, voulait voir un profil encore meilleur. Nous avons regardé ensemble ce qu'elle avait fait et son autoévaluation, mais elle faisait vraiment un blocage. Elle voyait bien que sa résolution était fautive, mais elle voulait tout de même que le profil à l'écran soit parfait.

Les seuls élèves pour qui la négociation n'a pas donné grand' chose sont les quelques élèves (3 précisément) qui se sur-évaluent systématiquement et pour qui, même une discussion où l'on regarde leur production que l'on compare avec leur autoévaluation en essayant de les faire se questionner pour se remettre en question ne suffit pas.

#### d) Ce que pensent les institutrices du dispositif expérimental

Nous n'avons pas eu le temps de faire une réunion de bilan après l'expérimentation avec les deux institutrices. Nous n'avons pu le faire qu'avec l'institutrice des CM1.

Elle a été très intéressée par ces résultats. Elle n'est pas surprise de ces quelques élèves qui se sur-évaluent et qui n'ont pas pu bénéficier d'une amélioration de leur autoévaluation par le dispositif. Ces élèves là manquent, selon elle, d'intérêt pour l'apprentissage, alors que ce ne sont pas les élèves les plus en difficulté. Malgré cela, elle a été très agréablement surprise de l'implication des élèves dans l'activité

d'autoévaluation et des améliorations obtenues dans les autoévaluations en termes de connaissances de ceux qui d'habitude se sur-évaluent en termes de connaissances. Elle était impressionnée de la qualité des autoévaluations en termes de connaissances suite aux négociations pour certains élèves en difficultés. Elle m'a alors dit qu'il y avait effectivement des enfants en grande difficulté, mais qui savent se poser des questions et réfléchir sur eux-mêmes et que pour ceux là, les résultats obtenus étaient vraiment bons, ce qui lui faisait grand plaisir.

Notons qu'il paraît important pour l'enseignante et nous-même de dire aux élèves que l'autoévaluation obtenue par le dispositif n'est basée que sur un exercice particulier et qu'elle n'est donc pas forcément le reflet de la réalité en général. Il est également important d'ouvrir le dialogue avec les enseignants pour que les élèves puissent discuter, s'ils en ressentent le besoin, les autoévaluations obtenues par le dispositif.

## **6. Bilan sur l'utilisation des systèmes dans le dispositif**

Nous avons construit ce dispositif à partir de plusieurs systèmes, GenEval, Carnet de Bord et PERLEA. Nous nous demandions avant cette expérimentation, si ces projets pouvaient permettre de créer un dispositif efficace et remplissant les tâches que nous voulions lui faire tenir, à savoir l'aide à l'autoévaluation. Il est temps de tirer des conclusions.

Tout d'abord, avec le dispositif traduisant les autoévaluations en termes d'exercices-questions en autoévaluations en termes de connaissances, on obtient des résultats encourageants. L'aide à l'autoévaluation en termes de connaissances apportée par le dispositif à une partie non négligeable d'élèves qui ne savent pas s'autoévaluer seuls semble être assez importante et recueillir auprès de l'institutrice un avis assez favorable.

Toutefois, nous pouvons relever certains problèmes ou améliorations à apporter aux systèmes pour rendre le dispositif plus utilisable.

Tout d'abord, il me semble important de permettre à un apprenant de ne pas s'autoévaluer sur un critère donné, s'il ne comprend pas l'énoncé du critère ou si ce critère n'est pas pertinent pour la résolution, ce qui n'est pas le cas actuellement, puisque GenEval met zéro à l'apprenant par défaut. Il faut également noter que nous souhaitions au début de la conception du dispositif expérimental avoir six valeurs permettant l'autoévaluation des apprenants sur chaque critère. Nous envisagions l'utilisation de symboles ou d'une échelle d'évaluation telle que : « je ne sais pas du tout », « je sais un peu »,... Malheureusement, GenEval ne permet pas de choisir son système d'évaluation, ce sont obligatoirement des notes. Nous avons donc dû abandonner l'idée d'avoir six valeurs, car cela aurait sans aucun doute perturbé l'autoévaluation des apprenants, pour qui se noter sur 6 ne s'est jamais fait. Nous avons donc choisi une échelle de notes de 0 à 10, plus habituelle pour les élèves. Lors de l'expérimentation, nous nous sommes aperçues que lorsque les élèves ont fait tout faux à une question, s'ils considèrent avoir essayé de trouver la réponse, ils ne se mettent pas 0, trop sévère pour eux, mais 2 ou 3 sur 10. Ce phénomène n'aurait sans doute pas eu lieu avec une échelle en mots ou en symboles, moins sévères.

Ensuite, lors de l'expérimentation, nous avons rencontré différents problèmes gênants, liés au système Carnet de Bord. Nous avons ainsi rencontré un problème avec les accents : les élèves devaient entrer leur prénom sans accent pour que la saisie s'effectue bien. Nous avons dû demander, lorsque je m'en suis rendue compte, à Samir Harkouk, travaillant sur Carnet de Bord, basé sur Grenoble, de modifier dans le fichier Carnet de Bord de données élèves qui se trouvait sur un serveur du laboratoire de Grenoble les prénoms des élèves qui contenaient des accents, afin de pouvoir récupérer le fichier pour le traitement. Il est important, je pense, pour l'utilisabilité du dispositif, que les utilisateurs puissent entrer leur nom avec les accents. Un autre problème a été celui de la difficulté de navigation dans l'activité sous Internet Explorer. Lors des tests, j'utilisais mon navigateur qui se trouve être Mozilla et la navigation était simple et ergonomique. Or, à l'école le navigateur est Internet Explorer 5.5. J'avais également fait quelques tests pour vérifier que l'activité paraissait de la même façon, mais pas assez pour me rendre compte de la difficulté de navigation pour un enfant. En effet, sous Internet Explorer, lorsque l'on clique dans le menu situé à gauche de l'écran, une nouvelle fenêtre s'ouvre par-dessus l'ancienne. Dans cette nouvelle fenêtre, il y a disparition du menu arborescent qui permet de passer très simplement des aides à l'énoncé ou aux questions. Nous avons tenté d'expliquer aux enfants qu'il fallait fermer cette fenêtre lorsque l'on avait lu ce qui nous intéressait, mais pour des enfants qui n'ont pas tous, loin de là, l'habitude de l'informatique, cette opération était trop compliquée. Ainsi, régulièrement des enfants nous appelaient pour retourner à l'énoncé, parce qu'ils n'y arrivaient pas, ou fermaient la mauvaise fenêtre, ce qui nous obligeait à les reconnecter. Ces problèmes ont eu des conséquences assez problématiques : lorsque l'élève ne s'autoévaluait pas dans la fenêtre principale, mais dans une fenêtre ouverte par-dessus, la saisie de ses données ne s'effectuait pas sur le serveur à Grenoble. Heureusement, nous avons doublé leur autoévaluation informatique en recopiant leur autoévaluation sur

papier. Nous avons ainsi pu, le soir de l'expérimentation, refaire nous-mêmes les saisies des données élèves qui n'avaient pas été enregistrées.

Enfin, concernant PERLEA, le logiciel de préparation de la visualisation n'est pas développé, c'est un prototype qui a été utilisé dans le dispositif expérimental. Il est important de créer un tel logiciel permettant à l'enseignant de choisir les éléments du profil qu'il veut présenter à l'apprenant et générant la feuille de style associée pour permettre d'obtenir les fichiers de présentation HTML des apprenants sans avoir à toucher à un seul programme informatique. C'est un point indispensable à l'utilisabilité du dispositif.

## **IX. Conclusion et perspectives**

Nous avons souhaité travailler, dans le cadre des recherches de mes deux laboratoires d'accueil, autour du rapprochement des projets Carnet de Bord du CLIPS et PERLEA du LIRIS. Ce rapprochement s'est fait par la conception d'un dispositif d'aide à l'autoévaluation des apprenants et la réalisation d'un prototype expérimental. Une des hypothèses de départ sur laquelle nous avons construit notre dispositif est qu'un apprenant s'autoévalue plus facilement en termes d'exercices-questions qu'en termes de connaissances. Nous proposons ainsi un dispositif qui permet à un enseignant de générer une activité d'autoévaluation, à un apprenant de faire cette activité et de s'autoévaluer en termes d'exercices-questions, puis qui retourne à l'apprenant l'autoévaluation correspondante en termes de connaissances. Nous utilisons pour cela l'environnement auteur GenEval qui permet de générer facilement une activité d'autoévaluation hypermédia, le système Carnet de Bord qui récupère et analyse les informations produites par l'apprenant lors de la réalisation de son activité, et enfin le système PERLEA qui intègre les données Carnet de Bord d'élèves, les transforme en des profils d'apprenants et présente ces profils, autoévaluations en termes de connaissances, à l'apprenant. Ce dispositif est générique, utilisable dans des disciplines et des niveaux très différents, primaires, secondaires ou universitaires. Nous l'avons instancié, afin de l'expérimenter en situation réelle, en mathématiques en cycle 3 de primaire.

Les résultats que nous avons obtenus lors de cette expérimentation sont très encourageants. Tout d'abord l'hypothèse que nous avons faite qu'un apprenant sait mieux s'autoévaluer en termes d'exercices-questions qu'en termes de connaissances a été confirmée. En outre, les élèves qui ont le plus de difficultés à s'autoévaluer en termes de connaissances se trouvent être les élèves de maîtrise fragile qui sont, d'après nos résultats, la population d'élève à qui le dispositif semble apporter la plus grande aide. Nous remarquons également l'importance de la phase de négociation de l'autoévaluation en termes de connaissances obtenue par le dispositif, ce qui inscrit notre outil d'aide à l'autoévaluation pour l'apprenant comme un assistant à la gestion d'autoévaluations pour l'enseignant. Dans ce dispositif, l'enseignant n'est pas remplacé par l'ordinateur, il a un rôle primordial à différentes étapes de son utilisation par l'apprenant. La phase de négociation de son profil par l'apprenant a permis, dans la majorité des cas, d'amener à des autoévaluations très proche de la réalité. L'enseignante de CM1 a été agréablement surprise par l'amélioration de la qualité de certaines autoévaluations d'élèves en termes de connaissances grâce à l'aide du dispositif, pour des élèves qui ont toujours tendance à produire des autoévaluations très éloignées de la réalité. Tous ces résultats semblent attester l'intérêt théorique et pragmatique du dispositif que nous avons conçu et nous incite à poursuivre le travail autour de ce dispositif.

Il nous semble indispensable, pour généraliser le dispositif et permettre son utilisation réelle par des enseignants, de développer un logiciel générateur de Tourbillon et le module de visualisation des profils dans le système PERLEA. En effet, comme écrit précédemment, nous n'avons développé ici que des programmes informatiques adaptés à notre dispositif expérimental, afin de démontrer la faisabilité de notre projet. Notons aussi que les systèmes PERLEA et Carnet de Bord ne sont pas encore achevés. En effet, dans PERLEA, des prototypes existent pour certains modules, mais pas encore pour tous, et dans Carnet de Bord, un prototype a été développé, mais le système final n'est pas encore prêt. Le dispositif peut donc vivre des évolutions majeures, selon les orientations données aux projets PERLEA et Carnet de Bord.

Il nous paraît également indispensable de lancer des études plus approfondies, avec un nombre de sujets plus important et de varier les publics et disciplines concernés, afin d'asseoir le dispositif sur des résultats plus complets et de mieux cibler la population d'élève susceptible de bénéficier le plus de ce dispositif. Cela permettrait d'améliorer encore les performances d'un tel outil et de répondre plus précisément aux besoins des apprenants et des enseignants dans la tâche d'autoévaluation.

Une application directe du dispositif en primaire a été proposée par l'enseignante de CM1. Il s'agit de l'utiliser en CE2 dans le cadre des Programmes Personnalisés d'Aide et de Progrès (PPAP) [BO 2001] : dans le cas où un élève n'a pas 80% de réussite à tous les items de base aux évaluations nationales en CE2, il est demandé à l'enseignant de lui faire travailler ces notions fondamentales non acquises. C'est dans le PPAP que le dispositif pourrait être particulièrement bénéfique à notre avis. En effet, ce dispositif pourrait rendre l'élève acteur du PPAP avec l'enseignant. Cela lui permettrait de s'impliquer plus dans ce processus et de surveiller lui-même son évolution.

En conclusion de ce travail de stage de DEA, il me semble que nous avons réussi à concevoir et réaliser un dispositif apportant une aide réelle aux apprenants dans la difficile tâche qu'est l'autoévaluation et aux enseignants dans leur accompagnement des élèves. J'ai beaucoup appris sur l'intérêt qu'apporte l'autoévaluation à l'apprenant et à son apprentissage. J'ai également beaucoup aimé étudier et comprendre différents systèmes informatiques afin de les combiner pour obtenir le résultat recherché. Enfin, je crois que ce qui m'a le plus apporté et qui était la raison de mon choix du DEA EIAH-D, est d'intégrer didactique et informatique au sein d'un même projet EIAH, de réfléchir à un dispositif informatique, mais en relation directe et perpétuelle avec l'Homme. Mais ne devrait-ce pas être là le but de tout EIAH ?

## **X. Bibliographie/Netographie**

### ***A. Bibliographie et références***

[**AILF 2000a**] AILF, « Normalisation des NTIC pédagogiques et création d'un groupe ISO-SC36 à l'AFNOR », AILF info, lettre n°39-juillet 2000.

[**AILF 2000b**] AILF, « ISO/IEC-JTC1-SC36 (normalisation des NTIC pédagogiques) », AILF info, lettre n°41-novembre 2000.

[**Allal 1999**] Linda ALLAL, « Impliquer l'apprenant dans le processus d'évaluation : promesses et pièges de l'autoévaluation », L'évaluation des compétences et des processus cognitifs, chap. 2, pp. 35-56, Eds C. Depover et B. Noël, 1999.

[**Ariadne 1999**] ARIADNE Educational Metadata Recommendation, version 3.0, Decembre 1999, [http://ariadne.unil.ch/Metadata/ariadne\\_metadata\\_v3final1.htm](http://ariadne.unil.ch/Metadata/ariadne_metadata_v3final1.htm)

[**Arnaud 2002**] Michel ARNAUD, « Normes et standards de l'enseignement à distance : enjeux et perspectives », Actes de la conférence TICE '02 (Technologies de l'information et de la communication dans les Enseignements d'ingénieurs et dans l'industrie), 13-15 novembre 2002, Lyon, pp 57-69.

[**Bavay 2002**] Carole BAVAY, « Conception et réalisation d'un logiciel de construction de trames de profils », Rapport de stage de maîtrise d'informatique, Université Claude Bernard, Lyon, 2002.

[**BO 2001**] Bulletin Officiel du ministère de l'Education Nationale et du ministère de la Recherche, « Enseignements Elémentaire et Secondaire », N°30, 26 juillet 2001.

[**Brna et al. 1999**] Paul BRNA, John SELF, Susan BULL, Helen PAIN, « Negotiated Collaborative Assessment through Collaborative Student Modelling », Workshop "Open, Interactive, and other Overt Approaches to Learner Modelling », AIED'99, Le Mans, 1999.

[**Bourda & Hélier 2000**] Yolaine BOURDA, Marc HELIER, « Métadonnées et XML : Applications aux « Objets Pédagogiques », Actes de la conférence TICE'00, Troyes, pp. 135-141, 18-20 Octobre 2000.

[**Brousseau 1998**] Guy BROUSSEAU, « Théorie des situations didactiques », La Pensée Sauvage Editions, 1998.

[**Bull & Nghiem 2002**] Susan BULL, Theson NGHIEM, « Helping Learners to Understand Themselves with a Learner Model Open to Students, Peers and instructors », Workshop « Individual and Group Modelling Methods that help Learners Understand Themselves », ITS'02, pp. 5-13, San Sebastian (Espagne) 2-4 Juin 2002, Biarritz (France) 5-8 Juin 2002.

[**Cogne et al. 1998**] André COGNE, Jean-Pierre DAVID, Claude LACOMBE, « Production d'exercices hypermédias et mise en œuvre pédagogique », Actes de la conférence « Autoformation éducative et enseignement sur mesure » Union des Physiciens et INRP, Montpellier, Mars 1998.

[**David et al. 2002**] Jean-Pierre DAVID, Cécile GUILLOUX, Alexandre FLAMENT, « A Learning Objects Generator with XML-XSLT Technology », Actes de la conférence TICE'02, Lyon, pp. 71-79, 13-15 Novembre 2002.

[**David & Cogne 1998**] Jean-Pierre DAVID & André COGNE, « Mutualisation de production de documents hypermédias et mise en œuvre pédagogique », Actes de NTCIF'98, 1998.

[**Depover & Noël 1999**] Christian DEPOVER, Bernadette NOËL, « L'évaluation des compétences et des processus cognitifs ; Modèles, pratiques et contextes », De Boeck Université, Collection Pédagogies en Développement, Paris, Bruxelles, 1999.

[**Dimitrova et al. 1999**] Vania DIMITROVA, John SELF, Paul BRNA, « STyLE-OLM- an interactive diagnosis tool in a terminology learning environment », Workshop « Open, Interactive, and other Overt Approaches to Learner Modelling », AIED'99, Le Mans, pp. 25-34, 1999.

[**Duval 1996**] Raymond DUVAL, « Quel cognitif retenir en didactique ? », Recherches en Didactique des Mathématiques 16(3), La Pensée Sauvage, pp. 349-382, 1996.

[**EducNet 2002**] EducNet, Nicolas CHUNG & Marie-Noëlle CORMENIER, Fiche technique "Ressources éducatives numériques: normes et standards de métadonnées", dossier Normes et standards de métadonnées, avril 2002, <http://www.educnet.education.fr/tech/normes/0402.htm>

[**Jean 2000**] Stéphanie JEAN, « Pépite : un système d'assistance au diagnostic de compétences », Thèse de Doctorat de l'Université du Maine, pp.44-48, 21 janvier 2000.

[**Jean-Daubias 2003**] Stéphanie JEAN-DAUBIAS, « Exploitation de profils d'apprenants », Actes de la conférence EIAH'03, Strasbourg, pp. 535-538, 15-17 Avril 2003.

[**Koper 2000**] Rob KOPER, « From change to renewal : Educational technology foundations of electronic learning Environnements », Open University of the Netherlands, 2000, <http://eml.ou.nl/introduction/articles.htm>

[**Koper 2001**] Rob KOPER, « Modeling units of study from a pedagogical perspective : The pedagogical meta-model behind EML », Juin 2001, <http://eml.ou.nl/introduction/articles.htm>

[**ISO**] ISO/IEC JTC1 SC36, <http://jtc1sc36.org/doc/36N0179.pdf>

[**Labat 2002**] Jean-Marc LABAT, « EIAH : Quel retour d'informations pour le tuteur ? », Actes de la conférence TICE'02, Lyon, pp. 81-88, 13-15 Novembre 2002.

[**Morales et al. 1999**] Rafael MORALES, Helen PAIN, Tom CONLON, « From Behaviour to Understandable Presentation of Learner Models : A Case Study », Workshop « Open, Interactive, and other Overt Approaches to Learner Models : A Case Study », AIED'99, Le Mans, pp. 15-24, 1999.

[**Mottelet Vayssade 2002**] Stéphane MOTTELET, Michel VAYSSADE, « PolyTeXML : Du source XML au document formaté », Actes de la conférence TICE'02, Lyon, pp. 143-147, 13-15 Novembre 2002.

[**Noël 1991**] Bernadette NOËL, « La métacognition », Ed. Universitaires, 1991.

[**Nouveaux programmes 2002**] Ministère de l'éducation nationale, Les Nouveaux Programmes, « Qu'apprend-on à l'école élémentaire ? », 2002.

[**Nunziati 1990**] G. NUNZIATI, « Pour construire un dispositif d'évaluation formatrice », Cahiers pédagogiques, n°280, pp. 47-64, 1990.

[**Objectif calcul 1995**] Marie-Lise PELTIER, Jeanne BIA, Claude MARECHAL, « Le nouvel objectif calcul », Cycle des approfondissements, CM1, éditions Hatier, Paris, 1995.

[**Paiva et al. 1995**] Ana PAIVA, John SELF, R. HARTLEY, « Externalising Learner Models », AIED'95, pp. 509-516, Washington, 1995.

[**Passardièrre Giroire 2001**] Brigitte DE LA PASSARDIERE, Hélène GIROIRE, « XML au service des applications pédagogiques », STE.vol8 n°1-2 /2001, PP.99-112, EIAO'01, 2001.

[**Pernin 2002**] Jean-Philippe PERNIN, cours de DEA EIAH et Didactique de Grenoble, Module I1, année 2002.

[**Sun 2002**] Geoff COLLIER & Robby ROBSON, Sun microsystems white paper, Eduworks Corporation, « e-learning interoperability standards », 2002, [www.sun.com/products-n-solutions/edu/whitepapers/index.html](http://www.sun.com/products-n-solutions/edu/whitepapers/index.html)

[**Vallon 2002**] Ollivier VALLON, « Le carnet de bord : un outil pédagogique pour l'apprenant », Rapport de DEA EIAH-D, Université Joseph Fourier, Grenoble, Juin 2002.

[**Zapata-Rivera & Greer 2001**] Juan-Diego ZAPATA-RIVERA, Jim E. GREER, « Externalising Learner Modelling Representations », Workshop « External Representations in AIED: Multiple Forms ans Multiple Roles », pp. 1-6, AIED'01, San Antonio, Texas, Mai 2001.

## **B. Netographie**

[**AICC**] AICC, <http://www.aicc.org>

[**ARIADNE**] ARIADNE, <http://www.ariadne-eu.org/>

[**Dublin Core**] Dublin Core, <http://dublincore.org/>

[**EducNet**] EducNet, <http://www.educnet.education.fr/tech/normes/0402.htm>

[**EML**] EML, <http://eml.ou.nl>

[**IMS**] IMS, <http://www.imsglobal.org/>

[**LOM**] LOM, version 3.8 en Français, [http://www.cenorm.be/iss/Workshop/lt/lom-localization/LOM-French-v3\\_8.htm](http://www.cenorm.be/iss/Workshop/lt/lom-localization/LOM-French-v3_8.htm)

[**PROMETEUS**] PROMETEUS, <http://prometeus.org>

[**SCORM**] SCORM, <http://adlnet.org>



# Annexes

# XI. La pré-expérimentation

## A. Exemples de feuilles d'élèves de la pré-expérimentation

éléphant:

$$\begin{array}{r} 80 \\ \times 126,250 \\ \hline 160 \\ 800 \\ \hline 960 \\ \text{ours;} \end{array}$$

10  
x 52  
20  
500  
520

crocodile:

$$\begin{array}{r} 80 \\ \times 2 \\ \hline 160 \end{array}$$

Tour Eiffel:

$$\begin{array}{r} 1548234 \\ + \quad 520 \\ + \quad 160 \\ \hline 1548914 \end{array}$$

La Tour Eiffel pèse 1548914 chats.

1539  
x 1006  
09234  
+1539000  
1548234

1548234 chats

Figure 11 : Méthode de résolution par étapes

Mardi 25 Mars

$$\begin{array}{r} 1539 \\ + 110 \\ + \quad 2 \\ + \quad 8 \\ \hline 1559 \end{array}$$

La tour éffél pèse 1559 chats

Figure 12 : Méthode d'addition des nombres de l'énoncé

Le gorille pèse un autant que 32 chats: 6,250 Celia

$$\begin{array}{r}
 \textcircled{1} \otimes \\
 1539 \text{ 2 gorilles} \\
 \times 20 \text{ ours} \\
 \hline
 3078 \text{ kg}
 \end{array}$$
  

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 64 \\
 + 52 \\
 + 92 \leftarrow \text{crocodile} \\
 + 43 \leftarrow \text{tigre} \\
 + 14 \leftarrow \text{chats} \\
 \hline
 265
 \end{array}$$
  

$$\begin{array}{r}
 52 \\
 \times 10 \\
 \hline
 520
 \end{array}$$

Un gorille pèse : 32 chats

Un ours polaire pèse : 52 chats

Un tigre pèse : 43 chats

Un éléphant pèse :  $\textcircled{12}$  crocodile,  $\textcircled{1}$  gorille et  $\textcircled{14}$  chats.

$$\begin{array}{r}
 12 \\
 + 1 \\
 + 14 \\
 \hline
 27
 \end{array}$$
  

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 127 \\
 + 27 \\
 \hline
 154 \text{ kg}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1539 \text{ éléphants} \\
 + 10 \text{ ours} \\
 + 2 \text{ crocodiles} \\
 + 8 \text{ chats} \\
 \hline
 1559
 \end{array}$$
  

$$\begin{array}{r}
 1559 \\
 + 154 \\
 \hline
 1713 \text{ chats}
 \end{array}$$

La tour Eiffel pèse : 18750 chats

$$\begin{array}{r}
 6,250 \\
 \times 1,713 \\
 \hline
 18,750
 \end{array}$$

$\textcircled{8}$   
Celia

Figure 13 : Méthode de traduction des animaux en chats

**B. Résumé des résultats de la pré-expérimentation**

Méthodes de résolution correctes	Nombre d'élèves ayant mis en œuvre la procédure et ayant fait juste	Nombre d'élèves ayant mis en œuvre la procédure et ayant fait faux
Méthode de résolution par étapes	2	4 (dont 2 avec fautes mineures)
Méthode de traduction des animaux en chats	0	2
Méthode erronée d'addition des nombres de la tour Eiffel	Méthode erronée	3
Méthode erronée d'addition des nombres de l'énoncé	Méthode erronée	1
Méthode erronée d'addition des nombres de l'énoncé multipliés par le poids moyen d'un chat	Méthode erronée	2

## XII. Le pré-test

### A. Exemple de fiche de bilan habituelle à la classe




C.M.1		Bilan Mathématiques		Septembre		
		😊	😐	😞	😊	😊
1	- lire les nombres naturels jusqu'à 9999					X
3	- écrire les nombres naturels jusqu'à 9999					X
5	- produire différentes écritures d'un même nombre naturel					X
6	- ranger des nombres naturels (ordre croissant ou décroissant)					X
20	- additionner entiers					X
21	- trouver la différence de 2 entiers					X
23	- multiplier 2 entiers avec tous les chiffres différents de zéro					X
30	- effectuer certains calculs écrits en ligne					X
37	- résoudre des problèmes relevant de l'addition					X
38	- résoudre des problèmes relevant de la soustraction	X				X
39	- résoudre des problèmes relevant de la multiplication					X
49	- identifier, décrire, reporter, construire des carrés, rectangles, trapèzes, losanges, parallélogrammes					X
55	- construire ou transformer une figure par symétrie par rapport à une droite ou à un point					X
56	- utiliser les instruments de mesure : double décimètre, balance, montre, etc...	X				
57	- classer, ranger les objets selon leur <input type="checkbox"/> longueur <input type="checkbox"/> masse <input type="checkbox"/> aire <input type="checkbox"/> volume					
60	- utiliser les unités du système légal et usuel	X				
61	- exprimer par un nombre ou un encadrement le résultat d'un mesurage			X		

Figure 14 : Exemple de bilan avant contrôle habituel

## B. Fiche de bilan d'un élève à l'occasion du pré-test

Lucas G

BILAN  
Juin 2003

Je pense être capable de			
1. organiser les données d'un exercice		X	
2. trouver les données nécessaires dans un énoncé pour résoudre un exercice		X	
3. trouver quelles opérations faire pour résoudre un exercice			X
4. faire correspondre le résultat de son calcul et son unité avec ce que l'on nous demandait		X	
5. traiter un problème complexe	X		X
6. traiter un problème de conversion		X	
7. connaître les tables de multiplication		X	
8. connaître la technique de la multiplication			X
9. connaître la technique de la multiplication pour les nombres décimaux			X
10. savoir à quel moment utiliser la multiplication		X	
11. savoir utiliser les unités de masse		X	
12. savoir faire des calculs complexes	X		
13. savoir faire les conversions			X

### XIII. L'expérimentation

#### A. Liste des élèves sélectionnés pour l'expérimentation

Légende :

(F) : signifie que l'élève a passé la pré-expérimentation de février

D : signifie que l'élève est dans la classe de Danielle

M : signifie que l'élève est dans la classe de Martine

Di : groupe n°i dans la classe de Danielle

Mi : groupe n°i dans la classe de Martine

Elèves			Elèves			Elèves		
Nom des élèves	N° Id	Grpe	Nom des élèves	N° Id	Grpe	Nom des élèves	N° Id	Grpe
<b>D : Jérémy</b>	1	M1	D : Lucas B.	2	M1	D : Thibaut	3	M1
D : Romain	4	D1	D : Allan	5	D1	D : Pauline G.	6	D1
D : Louise (F)	7	M2	D : Jean-Christophe	8	M2	D : Eloïse	9	M2
D : Lucas G. (F)	10	D2	D : Pauline M. (F)	11	D2	D : Cédric (F)	12	D2
D : Julien (F)	13	M3	D : Alexandre M.	14	M3	D : Chloé GD (F)	15	M3
D : Matthias	16	D3	M : Laurent M.	17	M4	M : Romain	18	M4
D : Maud (F)	19	D3	M : Marie	20	M4	M : Maxime B.	21	D4
D : Chloé L. (F)	22	D3	M : Pauline T.	23	M5	M : Pierre	24	M5
D : Kellyne (F)	25	D4	M : Laurent B.	26	M6	D : Bastien (F)	27	M6
M : Clarisse	28	D4	M : Mikael	29	D5	M : Marine	30	D6
M : Pauline B.	31	M5	D:Alexandre T. (F)	32	D6	M : Maxime T.	33	D6
M : Christophe	34	M6	M : Ferreol	35	M7	M : Julie	36	M7
M : Anne-Laure	37	D5						
D : Célia (F)	38	D5						

D : Guillaume (F) 39 M7

D : Charlène (F) 40 D7

M : Manon 41 D7

M : Nicolas 42 D7

M : Lauriane 43 D8

M : Amandine 44 D8

M : Vincent 45 D8

## B. Etude de cas : Pauline M.

### 1. La fiche d'autoévaluation de Pauline en termes de connaissances, faite lors du pré-test

Pauline M

BILAN  
Juin 2003




Je pense être capable de			
1. organiser les données d'un exercice		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. trouver les données nécessaires dans un énoncé pour résoudre un exercice			<input checked="" type="checkbox"/>
3. trouver quelles opérations faire pour résoudre un exercice			<input checked="" type="checkbox"/>
4. faire correspondre le résultat de son calcul et son unité avec ce que l'on nous demandait		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5. traiter un problème complexe		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6. traiter un problème de conversion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7. connaître les tables de multiplication	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
8. connaître la technique de la multiplication		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9. connaître la technique de la multiplication pour les nombres décimaux			<input checked="" type="checkbox"/>
10. savoir à quel moment utiliser la multiplication		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11. savoir utiliser les unités de masse	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12. savoir faire des calculs complexes			<input checked="" type="checkbox"/>
13. savoir faire les conversions	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Figure 15 : Feuille d'autoévaluation en termes de connaissances de Pauline, lors du pré-test



2. La feuille où Pauline a fait son exercice lors de l'expérimentation

Prénom : Pauline ..... Nom : M .....

$$\begin{array}{r} 80 \\ + 80 \\ \hline 160 \end{array}$$

crocodiles

~~$$\begin{array}{r} 6,250 \\ \times 10 \\ \hline 6250 \end{array}$$~~

~~$$\begin{array}{r} 10 \\ \times 6,250 \\ \hline \end{array}$$~~

~~$$\begin{array}{r} 10 \\ + 6,250 \\ \hline 16,000 \end{array}$$~~

~~$$\begin{array}{r} 1539 \\ + 6,250 \\ \hline 64,089 \end{array}$$~~

éléphant

$$\begin{array}{r} 64,089 \\ + 16,000 \\ + 160 \\ \hline 240,089 \end{array}$$

tous les animaux

Figure 16 : Recto de la feuille où Pauline a fait son exercice lors de l'expérimentation

~~$$\begin{array}{r} 1000 \\ \times 6,250 \\ \hline \end{array}$$~~

~~$$\begin{array}{r} 1000 \\ + 6,250 \\ \hline 7,250 \\ \times 6,25 \\ \hline \end{array}$$~~

~~$$\begin{array}{r} 7,250 \\ \times 1000 \\ \hline \end{array}$$~~

~~$$\begin{array}{r} 7,250 \\ \times 6,250 \\ \hline 0000 \\ 362500 \\ 1450000 \\ 5500000 \\ \hline \end{array}$$~~

$$\begin{array}{r} 7,250 \\ \times 6,250 \\ \hline 0000 \\ 362500 \\ 1450000 \\ 4250000 \\ \hline 44312,500 \end{array}$$

~~$$\begin{array}{r} 7,250 \\ \times 6,250 \\ \hline 0000 \\ 12500 \\ \hline \end{array}$$~~

La Tour Eiffel pèse 443 12,500 t.

Figure 17 : Verso de la feuille où Pauline a fait son exercice lors de l'expérimentation

### 3. Le fichier HTML de présentation de l'autoévaluation de Pauline en termes de connaissances donnée par le dispositif

**Profil Carnet de Bord**

**Pauline M.**

classe Cycle 3

**Auto-évaluations: les notes que je me suis donné**

Notes très basses	3	
Notes basses	7	
Notes moyennes	2	
Bonnes notes	0	
Très bonnes notes	9	

**Calcul**

Multiplication

- Je pense que je ne sais pas** mes tables de multiplication.
- Je pense que je sais un peu** la technique de la multiplication.
- Je pense que je sais** la technique de la multiplication pour les nombres décimaux.
- Je pense que je sais un peu** à quel moment utiliser la multiplication.

Conversion

- Je pense que je ne sais pas** utiliser les unités de masse.

Calcul

- Je pense que je sais** faire des calculs complexes.

**Méthodologie**

Organisation des données

- Je pense que je sais un peu** organiser les données d'un exercice.
- Je pense que je sais** trouver les données nécessaires dans l'énoncé pour résoudre l'exercice.
- Je pense que je sais** trouver quelles opérations je dois faire pour résoudre l'exercice.
- Je pense que je sais** faire correspondre le résultat de mon calcul et son unité avec ce que l'on me demandait.

Traitement de problème

- Je pense que je sais un peu** traiter un problème complexe (plusieurs étapes de calcul, plusieurs calculs...).
- Je pense que je ne sais pas** traiter un problème de conversion.

**Passage Enoncé-Calcul**

Enoncé ---> Calcul	<b>Je pense que je sais</b>	lorsque j'ai compris l'énoncé, passer au calcul.
Calcul ---> Enoncé	<b>Je pense que je sais</b>	lorsque j'ai trouvé mon résultat au calcul, faire correspondre ce résultat à l'énoncé.

Terminé

Poste de travail

## 4. Sa feuille de négociation

Prénom : *Pauline*..... Nom : *P.*.....

### BILAN : COMPTER TOUT EN CHATS

#### Autoévaluation

Remarques :

*ok.*

#### Calcul

Multiplication	c'est ce que je pense	c'est ce que j'ai dit
mes tables de multiplication	<i>Non rel</i>	<i>0</i>
la technique de la multiplication	<i>Non rel</i>	<i>0</i>
la technique de la multiplication pour les nombres décimaux	<i>0</i>	<i>0</i>
le sens de la multiplication	<i>0</i>	<i>0</i>

Conversion	c'est ce que je pense	c'est ce que j'ai dit
utiliser les unités de masse	<i>Non orange</i>	<i>0</i>

#### Mesure

	c'est ce que je pense	c'est ce que j'ai dit
faire les conversions	<i>Non orange</i>	<i>0</i>
qu'il y a équivalence au niveau des mesures	<i>0</i>	<i>0</i>

#### Méthodologie

Organisation des données	c'est ce que je pense	c'est ce que j'ai dit
organiser les données d'un exercice	<i>0</i>	<i>0</i>
trouver dans l'exercice les données nécessaires pour résoudre l'exercice	<i>0</i>	<i>0</i>
faire le lien entre le résultat de mon calcul et ce qu'on cherchait à savoir	<i>Non orange</i>	<i>0</i>

Traitement de problème	c'est ce que je pense	c'est ce que j'ai dit
traiter un problème difficile (plusieurs étapes de calcul, plusieurs calculs...)	<i>0</i>	<i>0</i>
traiter un problème de conversion	<i>Non orange</i>	<i>0</i>

#### Passage Enoncé – Calcul

	c'est ce que je pense	c'est ce que j'ai dit
trouver les données nécessaires dans l'énoncé pour résoudre l'exercice	<i>0</i>	<i>0</i>
faire le lien entre le résultat de mon calcul et ce qu'on cherchait à savoir	<i>0</i>	<i>0</i>

#### Légende

c'est ce que je pense : oui, non, un peu, je ne sais pas (jnsp)

c'est ce que j'ai dit : oui, non, je ne sais pas (jnsp)

Figure 18 : Feuille de négociation du profil de Pauline

## C. Document de travail \_ Résultats de l'expérimentation

### 1. Modalités

- Temps de l'expérimentation : 6 Heures, c'est-à-dire une journée pleine, y compris les temps de récréation
- En tout : 34 enfants ont passé l'expérimentation jeudi, 32 ont eu le retour le lendemain. Dont 19 classe de CM1 et 15 classe de CM2
- 11 garçons en CM1, 8 filles en CM1
- 9 garçons en CM2, 6 filles en CM2
- Temps moyen par enfant : 45 minutes, Plus d'une heure pour deux ou trois enfants, dont un que nous n'avons pas gardé dans le corpus vu que l'autoévaluation s'est transformée limite en évaluation (Lucas G)

### 2. Remarques

- Les enfants ont été très impliqués dans l'activité
- Difficulté à naviguer dans l'activité, ceci dû au fait que sous Internet Explorer 5.5, quand on clique sur le menu de la barre de gauche, ça ouvre une nouvelle fenêtre, au lieu d'ouvrir dans la même. Aussi, l'énoncé n'est pas toujours disponible quand on est dans une aide par exemple dans une nouvelle fenêtre, on ne peut pas aller à l'énoncé de façon simple, il faut fermer la fenêtre et récupérer l'énoncé dans l'ancienne. Beaucoup d'enfants n'ont pas l'habitude de l'informatique, ou seulement des jeux, donc pas de navigation
- Problèmes de Carnet de Bord :
  - ne permet pas de saisir un nom d'élève avec un accent, cela pose problème, car on a dû appeler Samir pour qu'il modifie lui-même dans le fichier pour que ça tourne. C'est donc à changer, car ce n'est pas utilisable tel quel.
  - Gros problèmes aussi de saisie : en effet, plusieurs enfants n'ont eu qu'une seule partie de la saisie effectuée : c'est-à-dire pour une seule question sur les deux, voire même pour aucune question. Alors que tous les enfants ont fait toutes les autoévaluations... ce problème vient encore une fois de ces fenêtres qui s'ouvrent : si l'autoévaluation est faite dans la fenêtre principale, c'est bon, la saisie se fait, si l'autoévaluation se fait dans une fenêtre ouverte par dessus, la saisie ne se fait pas...
- Hypothèse : pour leurs autoévaluations, ils se basent sur les évaluations précédentes de l'enseignante. J'ai eu 10/10 à la dernière interro, c'est que je sais faire la multiplication. Et cet argument est imparable : « c'est la maîtresse qui l'a dit » d'une certaine façon... On étend cette hypothèse au fait de dire que pour les autoévaluations, les bons se mettent les croix dans les cases de « je sais » parce qu'ils sont bons en math d'habitude, les mauvais dans les cases « je sais pas », les moyens, peut-être qu'ils hésitent à se mettre trop de croix dans les cases de « je sais » ou de « je sais pas ». Ca nous semble quand même assez probant dans le cas des élèves de maîtrise fragile et dans le cas des élèves de forte maîtrise.
- Pour l'autoévaluation, si l'élève a l'impression d'avoir essayé de calculer le poids de deux crocodiles, même si c'est entièrement faux, il ne se mettra pas zéro, mais entre 2 et 4 sur 10. Là où les élèves ont laissé 0, c'est quand vraiment ils n'avaient pas du tout traité le calcul.

### 3. Classe de Martine

#### a) Elèves de maîtrise fragile

#### Groupe le plus faible sur les quatre donnés par Martine :

Clarisse

Anne-Laure

Pauline B.

Christophe

#### (1) Clarisse :

- Remarques :

Besoin de beaucoup de temps, consciencieuse, fait des calculs une première fois, ne se souvient plus de ce que c'est, recommence une deuxième fois en écrivant à quoi correspondent ses calculs. Cherche à calculer le poids en Kg tout de suite (6,250) mis à part pour les ours, où elle réussit à calculer en unité chat. Décompose en étapes de calcul. Question 1 mal faite, question 2 bien faite, malgré erreur de calcul. Pas d'utilisation de tableau de conversion.

- Autoévaluation :

Très bonne autoévaluation de l'exercice, très légèrement sur évaluée parfois.

○ Présentation profil

D'accord avec le profil Carnet de Bord présenté, pour l'exercice mais aussi dans l'absolu, à part un critère où elle dirait orange au lieu du vert indiqué.

**(2) Pauline B. :**

○ Description :

Rapide pour cet exercice, Question 1 parfaite, Question 2 fausse car oubli de la multiplication : convertit des chats en Tonnes, sans passer par les Kg... Beaucoup de négociation à la présentation du profil.

○ Autoévaluation :

Très bonne autoévaluation de la question 1, faut dire que c'était tout juste..., Bonne autoévaluation de la question 2

○ Présentation profil

Pas d'accord avec « je sais pas » la multiplication, normal, car pas fait dans la question 2

Pas d'accord avec « je sais pas » faire les conversions : « d'habitude, c'est bon, j'ai d'ailleurs eu tout juste aux dernier exercice là-dessus de la maîtresse »

D'accord avec « je sais pas » utiliser les unités de masse, car arrive toujours moins bien aux tonnes et Kilo qu'avec les Kilomètres, et les mètres

**(3) Anne-Laure :**

○ Description :

Assez rapide, volontaire, mais n'a pas assez regardé les aides : ne sait pas aller récupérer des informations utiles disponibles pour aider ?? Question 1 assez bien faite, même si oubli de multiplier par 1539 les éléphants, Question 2 moyenne : opération bien posée, erreur calcul, erreur conversion. Pas utilisation de tableau de conversion. Beaucoup et bonne négociation de son profil.

○ Autoévaluation :

Question 1 légèrement sur-évaluée, mais pas mal quand même. Question 2 très bien autoévaluée

○ Présentation profil :

Pas d'accord avec « je sais » mes tables de multiplication, plutôt orange

Pas d'accord avec « je sais un peu » faire les conversions, plutôt rouge

Pas d'accord avec « je sais » trouver quelles opérations je dois faire pour résoudre l'exercice, plutôt orange

Pas d'accord avec « je sais un peu » faire le lien entre le résultat de mon calcul et ce qu'on cherchait à savoir, plutôt vert. C'est pas ce que j'ai voulu dire hier.

**(4) Christophe :**

○ Description :

Question 1 assez bien faite, malgré un manque d'animaux dans le calcul des éléphants, et calcul du poids des 8 chats en kg ( $8 \times 6,250$ ). Question 2 très bien faite, sans tableau de conversion.

○ Autoévaluation :

Question 1 et 2 sous-évaluée. Comme si il hésitait à se mettre 10/10, même quand c'est tout juste.

○ Présentation profil :

Pas d'accord avec « je sais » la technique de la multiplication pour les décimaux. Dirais « je sais un peu »

Pas d'accord avec « je sais » le sens de la multiplication. Dirais « pas bien »

Pas d'accord avec « je sais » faire des calculs complexes. Dirais « des fois »

Pas d'accord avec « je sais » faire le lien entre le résultat de mon calcul et ce qu'on cherchait à savoir. Dirais « des fois »

b) Elèves de maîtrise moyenne

2<sup>ème</sup> groupe le plus faible sur les quatre :

Laurent M.

Marie

Pauline T.

Laurent B.

Mikael

Ferreol

**(1) Laurent M. :**

○ Description :

Elève pas motivé

Il a triché : a écrit sur sa feuille : « La tour Eiffel est aussi lourde que 1 548 922 chats » et a dit à l'expérimentatrice qu'il avait calculé de tête. Il a mit dans son autoévaluation n'importe quelles notes.

Nous ne l'avons pas gardé pour notre étude.

N'a donc pas eu de retour de ce qu'il a fait.

**(2) Marie :**

○ Description :

Question 1 bien faite. Manque juste la multiplication du poids d'un éléphant par 1539. Question 2 mal faite : convertit des chats en tonnes directement, sans passer par les Kg.

○ Autoévaluation :

Question 1 largement sous-évaluée.

Question 2 très mal autoévaluée : sous-évaluée pour certains critères (tel que « j'ai su rédiger ma réponse à l'exercice en tonnes »), sur-évaluée pour d'autres (tel que j'ai su faire la conversion d'unité de Kg en tonnes, ou ce qui concerne la multiplication, alors qu'elle n'a pas fait de multiplication).

○ Présentation profil :

Pense qu'elle s'est mise trop de bonnes notes.

Pas d'accord avec « je sais un peu » trouver quelles opérations je dois faire pour résoudre l'exercice. Dirais « je sais »

D'accord avec « je sais pas » traiter un problème de conversion.

**(3) Pauline T. :**

○ Description :

Pré-ado

Elève pas motivé

A voulu tricher pour la question 1.

Question 1 et 2 très mal faites. Question 1, calcul uniquement de 6,250 par 1659.

Question 2, division de 1 548 922 par 6,250.

○ Autoévaluation :

Autoévaluation relativement acceptable pour Question 1, mauvaise pour Question 2

○ Présentation profil :

Pas d'accord avec « je sais pas » tout ce qui concerne la multiplication, car pas fait de multiplication dans la question 2

Pas d'accord avec « je sais pas » faire les conversions, dirais « un peu ».

Pas d'accord avec « je sais pas » faire le lien entre le résultat de mon calcul et ce que l'on me demandait, dirais « un peu ».

**(4) Laurent B. :**

○ Description :

A fait une retranscription de l'énoncé sur sa feuille impressionnante : méthode pré-algébrique.

Il a traduit l'énoncé en :

G 32 C

OP 52 C

T 43 C

E 12 CR 1G 14C

TE 1539E 10OP 2CR 8C

C'est-à-dire :

Gorille: 32 Chats

Ours Polaire 52 Chats

Tigre 43 Chats

Elephant: 12 crocodiles, 1 gorille, 14 chats

tour Eiffel: 1539 éléphants, 10 ours polaires, 2 crocodiles, 8 chats.

Question 1 contient de bons éléments, mais erreur dans calcul des éléphants et des ours

Question 2, mauvaise opération posée : 6,36 au lieu de 6,250...pourquoi 6,36 ? pas idée de réponse, erreur d'inattention ?

○ Autoévaluation :

Assez bonne autoévaluation, mis à part certains critères, soit sur-évalués, soit sous-évalués.

○ Présentation profil :

Pas d'accord avec « je sais un peu » traiter un problème de conversion, dirais « je sais »

Pas d'accord avec « je sais un peu » trouver dans l'exercice les données nécessaires pour résoudre l'exercice. Dirais ???

**(5) Mikael :**

○ Description :

Rapide pour faire l'exercice.

Question 1 très bien réussie. Erreur de calcul dans la multiplication 1539\*1006. Tout le reste juste et très clair.

Question 2 très bien réussie. Erreur de place de la virgule d'une dizaine. Le reste tout juste  
Bonne négociation de son profil.

○ Autoévaluation :

Bonne autoévaluation, mais relativement sous-évaluée...

○ Présentation profil :

Pas d'accord avec « je sais un peu » la technique de la multiplication pour les décimaux. Dirais « je sais ».

Pas d'accord avec « je sais » quand utiliser la multiplication. Dirais « un peu ».

Pas d'accord avec « je sais un peu » organiser les données d'un exercice. Dirais « je sais »

Pas d'accord avec « je sais un peu » faire le lien entre le résultat de mon calcul et ce qu'on me demandait.

Dirais « je sais ».

### **(6) Ferréol :**

○ Description :

Motivation ?

Question 1 très bien faite, juste une erreur de calcul minime.

Question 2, Bonne opération de posée, mais erreurs de calcul, pas de conversion.

○ Autoévaluation :

Assez bonne autoévaluation (mis à part certains critères un peu sous-évalués tel que « j'ai posé la bonne opération dans la question2)

○ Présentation profil :

Pas d'accord avec « je sais un peu » la technique de la multiplication pour les nombres décimaux. Dirais « je sais ».

#### c) Elèves de forte maîtrise

Partie du groupe moyens et groupe fort :

Julie (moyen)

Maxime T. (moyen)

Maxime B. (fort)

Pierre (fort)

Romain (fort)

### **(1) Julie :**

○ Description :

Question 1 assez mal faite. Calcul des ours et crocodiles juste, beaucoup d'erreurs de calculs, mais raisonnement OK.

Question 2 entièrement juste

○ Autoévaluation :

Question 1 et 2, pas mal sous-évaluée.

○ Présentation profil :

Pas d'accord avec « je sais » quand utiliser la multiplication

### **(2) Maxime T. :**

○ Description :

Très sûr de lui, prend l'activité comme un défi, veut aller plus vite que les autres, et « briller » de facilité...

Question 1 mal faite, prend le poids 6,250 kg, et mélange avec des poids en chats (2\*80 chats pour les crocodiles, qui deviennent des Kg aussi)

Question 2, opération correctement posée, mais fausse, conversion OK.

○ Autoévaluation :

Question 1 très largement sur-évaluée. Question 2 mieux, mais encore un peu sur-évaluée

○ Présentation profil :

Pas d'accord avec « je sais » quelles opérations je dois faire pour résoudre l'exercice. Plutôt « un peu ».

### **(3) Maxime B. :**

○ Description :

Question 1 entièrement juste

Question 2 : erreur quand il a posé l'opération, il a recopié un résultat intermédiaire de la question précédente au lieu du final... a part ça, bonne opération

○ Autoévaluation :

Bonne autoévaluation, un peu sous-évaluée pour la question 1 (hésite à se mettre 10 ?)

Pas mal pour la question 2, mis à part 10/10 à « j'ai posé la bonne opération » alors que erreur...

○ Présentation profil :

Pas d'accord avec « je sais pas » mes tables de multiplication.

Pas d'accord avec « je sais un peu » la technique de la multiplication.



**(4) Pierre:**

- Description :

Bonne question 1, erreur de calcul 1000 au lieu de 1006.

Question 2, Bonne opération, mais virgule au mauvais endroit, Bonne conversion

- Autoévaluation :

Question 1 et 2, autoévaluation très sous-évaluée

- Présentation profil :

Reconnaît pas ce qu'il a dit sur « je sais un peu » traiter un problème de conversion, mais c'est ce qu'il pense.

Pas d'accord avec « je sais un peu » faire le lien entre le résultat de mon calcul et ce que l'on me demandait.

Dirais « je sais ».

**(5) Romain :**

- Description :

Question 1 mal faite, ne comprend pas l'unité chat, calcule tout en Kg, mais se fait une autoévaluation du tonnerre quand même.

« je suis bon, j'ai faux, mais je suis bon quand même »

Question 2 très bien faite

- Autoévaluation :

Question 1 très largement sur-évaluée

Question 2, normal

- Présentation profil :

Ok pour tout

## 4. Classe de Danielle

### a) Elèves de maîtrise fragile

Groupe le plus faible sur les quatre donnés par Danielle plus groupe moyen faible :

Romain C. (faible)

Louise (faible)

Julien (faible)

Lucas G. (faible)

Jérémy (faible)

Matthias (faible)

Alexandre M. (Moyen faible)

Maud (Moyen faible)

Chloé L. (Moyen faible)

Célia (Moyen faible)

**(1) Romain C.:**

- Description :

Besoin de beaucoup de temps. Est resté bloqué pas mal, mais voulait s'en sortir seul.

Question 1 très mal faite. Décomposition des calculs, essai de calculs en chats, mais mélange un peu ses idées.

Question 2 pas mal faite : bonne opération posée, mais erreur de calcul, et conversion de kg en tonnes. A bénéficié d'une aide de l'expérimentatrice pour cette deuxième question

- Autoévaluation :

Question 1 : Autoévaluation plutôt pas mal, légèrement sur-évaluée

Question 2 : bonne autoévaluation

- Présentation profil :

Pas d'accord avec « je sais » quand utiliser la multiplication, dirais plutôt « je sais un peu »

- Comparaison autoévaluation directe ou par le dispositif :

Nombreuses similitudes entre les deux autoévaluations, néanmoins autoévaluation d'après exercice supérieure à autoévaluation directe

**(2) Louise:**

- Description :

Question 1 et 2 particulièrement mal faites : 3 lignes en tout, et rien dans la bonne direction

- Autoévaluation :

Très mauvaise autoévaluation, très largement sur-évaluée

- Présentation profil

Abaisse cinq critères lors de la présentation du profil, et en remonte un.

○ Comparaison autoévaluation directe ou par le dispositif :  
Malgré cette sur-évaluation en termes d'exercices-questions, l'autoévaluation du dispositif est moins optimiste que celle faite directement.  
Se reconnaît dans celle du dispositif, en abaissant encore certains critères.

**(3) Julien:**

○ Description :  
N'a peut être pas bien compris l'évaluation, car pas bien compris certaines phrases.  
Question 1 et 2 très mal réussies. Addition des chiffres de l'énoncé pour la question 1, Mauvaise multiplication pour la question 2, pas de conversion.  
○ Autoévaluation :  
Pas trop mauvaise autoévaluation, un peu sur-évaluée.  
○ Présentation profil  
Remonterait quatre critères de rouge vers vert ou orange.  
○ Comparaison autoévaluation directe ou par le dispositif :

**(4) Lucas G.:**

○ Description :  
Très lent, bloqué par l'ordinateur, ne sait pas cliquer et naviguer pour aller voir les aides et retourner à l'énoncé, très introverti.  
Il n'a jamais réussi à avancer dans l'exercice tout seul, la deuxième question, on l'a faite ensemble, pour qu'il ne passe pas sa journée là-dessus.  
L'autoévaluation ne peut pas être considérée comme valable du coup, donc on ne l'a pas gardé dans notre corpus.  
○ Autoévaluation :  
○ Présentation profil

**(5) Jérémy:**

○ Description :  
Question 1 : il a essayé d'additionner tous les chiffres de l'énoncé, puis est allé voir les aides. Il a alors calculé le poids de 10 ours en additionnant 10 fois 52. il a calculé le poids de 2 crocodiles. Il a additionné 2 crocodiles, 10 ours et 8 chats, mais pas les 1539 éléphants.  
Question 2 : il a écrit un chiffre 986,82, qui n'apparaît nul part ailleurs. C'est tout.  
○ Autoévaluation :  
Question 1 : pas trop mal, mais sur évaluée sur le calcul des éléphants qu'il n'a absolument pas fait  
Question 2 : très largement sur évaluée  
○ Présentation profil  
Pas d'accord avec cinq critères « je sais pas ou peu », dirais « je sais ».  
○ Comparaison autoévaluation directe ou par le dispositif :  
Malgré le fait qu'il se soit sur évalué en termes d'exercices-questions, l'autoévaluation du dispositif est nettement moins optimiste que celle qu'il avait faite directement.  
Semble être plus proche de la vérité...

**(6) Matthias:**

○ Description :  
Question 1 : Bonne décomposition des calculs, crocodiles et ours juste, éléphants, erreur minime de calcul, oubli de multiplier par 1539. Pas trop mal réussie  
Question 2 : rien d'écrit sur la feuille, 1548 t de barré.  
○ Autoévaluation :  
Question 1 très bonne autoévaluation  
Question 2 autoévaluation acceptable, légèrement sur évaluée.  
○ Présentation profil  
Pas d'accord avec « je ne sais pas » technique de la multiplication et idem pour les nombres décimaux, dirais vert  
Remonterait un critère d'un cran  
Baisserait un critère d'un cran  
○ Comparaison autoévaluation directe ou par le dispositif :  
Pas mal de similitude,  
Autoévaluation par dispositif moins optimiste que la directe  
Elève d'accord avec cette autoévaluation, correspond mieux à la réalité

**(7) Alexandre M.:**

○ Description :

Question 1 assez bien faite, deux erreurs de calculs minimales.

Question 2 assez bien faite, juste un truc étonnant : au lieu de multiplier le poids de la tour Eiffel en chats par 6,250, il a additionné deux fois 6,250 et a multiplié le poids de la tour Eiffel par ce résultat, c'est-à-dire 12,5. Il a donné comme explication, qu'il voulait voir ce que ça faisait deux chats, et combien il en fallait pour une tour eiffel...

o Autoévaluation :

Très bonne autoévaluation des deux questions

o Présentation profil

D'accord avec tout ce qu'on lui a présenté

o Comparaison autoévaluation directe ou par le dispositif :

Les deux autoévaluations sont très proches, deux critères sont orange dans l'autoévaluation du dispositif, contre vert dans celle de l'élève, et un critère est orange dans la sienne contre vert dans le dispositif.

### **(8) Maud :**

o Description :

Elève très motivée, besoin de quelqu'un pour lui dire : « et après, tu ferais quoi là ? » et elle donne la réponse alors qu'elle était bloquée depuis quelque temps.

Question 1 pas trop mal faite, mis à part le poids des éléphants.

Question 2 conversion directe de chats en tonnes, conversion OK

o Autoévaluation :

Pas mal Sur-évaluée

o Présentation profil

Ne reconnait pas les mauvaises notes qu'elle s'est donné la veille.

Pas d'accord avec « je sais pas » tout ce qui concerne la multiplication

Passe trois critères de vert dans le profil à plutôt orange dans l'absolu.

o Comparaison autoévaluation directe ou par le dispositif :

Autoévaluations très différentes, dû au fait qu'elle s'est pas mal sur-évaluée en terme d'exercices-questions.

### **(9) Chloé L.:**

o Description :

Trouve que sur ordinateur, c'est plus facile que sur papier, comme en février, car là, il y a des aides disponibles. Selon Danielle, Chloé a besoin de toujours demander confirmation de ce qu'elle croit, car manque de confiance en elle. Danielle n'est pas étonnée que l'activité lui ait plu grâce à la présence des aides.

Bonne négociation de son profil.

Question 1 : Calcul des crocodiles, des ours et des crocodiles pour le calcul des éléphants OK. Par contre calcul le poids des 14 chats en multipliant par 6,250. Bon raisonnement, pas poussé assez loin.

Question 2 : conversion directe des chats en tonnes. Bonne conversion.

o Autoévaluation :

Question 1 très bonne autoévaluation

Question 2 très bonne autoévaluation

o Présentation profil

Pas d'accord avec « je sais pas ou peu » tout ce qui concerne la multiplication, car pas fait la multiplication dans question 2, dirais « je sais »

Pas d'accord avec 3 critères qu'elle remonterait d'un cran

Pas d'accord avec 4 critères qu'elle baisserait d'un cran.

o Comparaison autoévaluation directe ou par le dispositif

Les deux autoévaluations sont très proches. Deux critères sont sous-évalués, deux sur-évalués. Normal, car fait sur un seul exercice.

Si on prend en compte les éléments de la négociation, on obtient la même autoévaluation que ce qu'elle a fait en situation directe à un critère près.

Idee très arrêtée sur son autoévaluation.

Sait très bien s'autoévaluée.

### **(10) Célia:**

o Description :

Question 1 bien faite (erreur dans calcul de  $1539 \times 1006$ ), mais sinon, tout OK

Question 2, conversion directe des chats en tonnes, mauvaise conversion

o Autoévaluation :

Question 1 : Bonne autoévaluation, sur-évaluée pour la réussite des calculs

Question 2 : largement sur-évaluée

o Présentation profil

Pas d'accord avec tout ce qui concerne la multiplication, dirais vert.

Pas d'accord avec « je sais » pour trois critères, dirais orange

○ Comparaison autoévaluation directe ou par le dispositif :

Autoévaluation dispositif plus optimiste que la directe, dû au fait sur-évaluation en termes d'exercices questions

b) Elèves de maîtrise moyenne

Groupe des moyens donné par Danielle :

Allan

Pauline M.

Lucas B.

Jean-Christophe

**(1) Allan:**

○ Description :

Bonne décomposition pour la question 1, nombreuses erreurs d'inattention. Fait les choses à moitié : calcule une partie de la formule, oublie d'additionner l'autre partie...un peu brouillon, se perd dans ses calculs.

Question 1 : bonne décomposition, erreurs d'inattention nombreuses, mais bonne méthode A compris ce qu'on lui demandait.

Question 2 : converti des chats en tonnes directement

○ Autoévaluation :

Question 1 : très bonne autoévaluation

Question 2 : très mauvaise autoévaluation

○ Présentation profil

Remonterait d'un cran trois critères

Baisserait d'un cran deux critères

○ Comparaison autoévaluation directe ou par le dispositif :

L'autoévaluation donnée par le dispositif est moins optimiste que celle qu'il avait faite directement.

**(2) Pauline M.:**

○ Description :

A essayé de calculer les poids en Kg directement, mais sans pousser les calculs de cette méthode a fond.

Question 1 : calcul des deux crocodiles juste, les ours, elle a essayé en poids en multipliant par 6,250, et après, ça l'a complètement perturbée, le reste est tout faux, et l'on ne retrouve même pas la décomposition des calculs.

Question 2 : a posé une mauvaise opération. A en fait essayé de convertir le poids moyen d'un chat de Kg en Tonne (en faisant  $1000 + 6,250 = 7,250$ ) et a multiplié 7,250 par 6,250. Grosses erreurs de calculs encore en plus...

○ Autoévaluation :

Question 1 : assez bonne autoévaluation

Question 2 : assez bonne autoévaluation

○ Présentation profil

Remonterait d'un cran 5 critères

(Cela s'explique notamment par le fait qu'elle n'a pas fait de multiplication dans la question 1, alors qu'elle estime savoir faire.)

Abaaisserait d'un cran 1 critère

○ Comparaison autoévaluation directe ou par le dispositif :

L'autoévaluation du dispositif est moins optimiste que celle directement faite par l'élève.

**(3) Lucas B.:**

○ Description :

Besoin de beaucoup de temps

Grande négociation le lendemain, car il trouvait que son profil ne lui correspondait pas. (plus motivé le lendemain)

Manque de motivation

Question 1 : bien réussie à part erreur de calcul dans  $1539 \times 1006$

Question 2 : un chiffre répondu comme ça, sans explications (548 Kg) et en Kg, pas en tonnes.

○ Autoévaluation :

Très bonne autoévaluation pour la question 1,

Un peu sur-évaluée pour la question 2

○ Présentation profil

Rabaisse 6 critères d'un cran

Remonte 4 critères d'un cran

○ Comparaison autoévaluation directe ou par le dispositif :

Autoévaluations très différentes : globalement, autoévaluation par le dispositif moins optimiste que la directe

#### **(4) Jean-Christophe:**

o Description :

Selon Danielle, élève qui a du mal à comprendre les énoncés.

Question 1 : n'a fait aucun calcul, donne masse de la tour Eiffel = 8 chats.

Question 2 : utilise une aide de la question 1, fait un calcul  $1539 \times 20$ , et donne ce résultat comme le poids de la tour Eiffel en tonne.

o Autoévaluation :

Très largement sur-évalué sur les deux questions.

o Présentation profil

Remonterait d'un ou de deux crans 4 critères (sur la multiplication)

Baisserait 4 critères.

o Comparaison autoévaluation directe ou par le dispositif :

Autoévaluation donnée par le système moins optimiste que la directe, même renégociée.

#### c) Elèves de forte maîtrise

Groupe le plus fort sur les quatre donnés par Danielle :

Pauline G.

Cédric

Thibaut

Chloé GD.

Eloïse

#### **(1) Pauline G.:**

o Description :

Question 1 : a su calculer le poids de 2 crocodiles en chats. Mais a essayé de calculer en Kg directement. A fait une partie de la bonne décomposition des calculs, mais pas tout.

Question 2 : Convertit directement des chats en Tonne

o Autoévaluation :

Question 1 et 2 largement sur-évaluée

o Présentation profil

Ne reconnaît pas ses notes : elle garde de la veille l'impression d'avoir bien réussi.

Remonterait 8 critères d'au moins un cran, voire deux.

o Comparaison autoévaluation directe ou par le dispositif :

L'autoévaluation donnée par le dispositif est beaucoup moins optimiste que celle faite par l'élève en termes de connaissances, malgré la sur-évaluation en termes d'exercices-questions.

Cela s'explique par la mauvaise résolution de l'activité.

#### **(2) Cédric:**

o Description :

Elève rapide, consulte les aides disponibles, pas d'hésitation.

Question 1 bien faite, sauf erreur de calcul dans le calcul des 12 crocodiles.

Question 2 très bien faite, juste hésitation temporaire sur la place de la virgule

o Autoévaluation :

Très bonne autoévaluation des deux questions

o Présentation profil

D'accord avec tout ce qui lui est présenté

o Comparaison autoévaluation directe ou par le dispositif :

Son autoévaluation directe disait tout « je sais », là, trois critères « je sais un peu ».

Donc autoévaluation par dispositif moins optimiste.

Elève d'accord avec ce qui lui est présenté, en effet, ce qui est en orange, ça dépend des fois, c'est pas toujours tout bon, mais souvent quand même.

#### **(3) Thibaut:**

o Description :

Question 1 : erreur de calcul :  $12 \times 80 = 96$  au lieu de 960...et une erreur d'inattention.

Sinon, tout juste

Question 2 : bonne opération posée, mais erreur de calcul dans la multiplication, conversion correcte

o Autoévaluation :

Très bonne autoévaluation pour les deux questions, légèrement sous-évaluée

o Présentation profil

D'accord avec tout ce qui lui est présenté

- Comparaison autoévaluation directe ou par le dispositif :

Autoévaluation par le dispositif moins optimiste que la directe, mais que 4 critères oranges au lieu de vert, sinon, tout le reste identique (ie vert)

#### **(4) Chloé GD.:**

- Description :

Bonne négociation du profil

Question 1 : Bonne décomposition des calculs, mais a tout calculé en Kg directement. Mais sa méthode se tient, en dehors du fait que ce n'est pas la réponse à la question qu'on lui pose

Question 2 : Bonne opération, erreur de calcul, pas de conversion, pense que le résultat est en tonne directement. (erreur d'inattention possible)

- Autoévaluation :

Question 1 et 2 très nettement sous-évaluée.

- Présentation profil

Tout le profil a été négocié avec l'expérimentatrice, ceci dû au fait de la mauvaise résolution de l'activité et de la sous-évaluation de l'autoévaluation en termes d'exercices-questions.

- Comparaison autoévaluation directe ou par le dispositif :

L'autoévaluation donnée par le dispositif est inintéressante dans son cas, de part l'échec à l'activité qui n'est pas normale, et surtout son autoévaluation en termes d'exercices-questions largement sous-évaluée.

Bien sûr, l'auto-évaluation donnée par le dispositif est très pessimiste.

#### **(5) Eloïse:**

- Description :

Pré-ado : pas très motivée...

Peu de négociation au retour du profil

Question 1 : très bien faite à part l'oubli des 14 chats dans la formule des éléphants, et des 8 chats dans celle de la tour-eiffel

Question 2 : opération bien posée, mais n'a pas pris la valeur juste de l'énoncé, mais la sienne, calculée au dessus et fausse...

- Autoévaluation :

Question 1 bien autoévaluée, un peu sous-évaluée

Question 2, pas trop mal évaluée, un peu sur-évaluée quand même

- Présentation profil

1 critère qui ne lui convient pas trop, mettrait vert plutôt

- Comparaison autoévaluation directe ou par le dispositif :

Les deux autoévaluations sont assez proches l'une de l'autre. Celle du dispositif étant un peu moins optimiste.

## XIV. L'activité

### A. *Énoncé de l'activité « Compter tout en chats » dans l'environnement GenEval*

GenDoc

Fichier Edition Fenêtre Option Aide

CompterEnChats04-06-03.xml

Éléments

- genExo
  - Entête
    - Titre de l'exercice
    - Discipline
  - Corps
    - Listes des critères d'autoévaluation
    - Énoncé général
      - Paragraphe
      - Liste
      - Paragraphe
      - Liste
    - Question
      - Intitulé
      - Énoncé
      - Méthode de résolution
      - Question

mal (3/10)...

#### Énoncé général

Le chat :

masse moyenne : 6,250 kg

Les équivalences :

- un gorille pèse autant que 32 chats ;
- un ours polaire pèse autant que 52 chats ;
- un crocodile pèse autant que 80 chats ;
- un tigre pèse autant que 43 chats ;
- un éléphant pèse autant que 12 crocodiles, 1 gorille et 14 chats ;
- la tour Eiffel pèse autant que 1539 éléphants, 10 ours, 2 crocodiles et 8 chats !!!

#### Question

**Intitulé "Chat, c'est un peu lourd !"**

Énoncé

On veut calculer la masse de la Tour Eiffel, mais dans une unité de mesure peu habituelle : dans l'unité de mesure "chat". A partir de l'énoncé, calcule donc la masse de la Tour Eiffel en chats.

**Méthode de résolution**

**Aide**

Énoncé

On sait par l'énoncé que la Tour Eiffel pèse autant que 1539 éléphants, 10 ours, 2 crocodiles et 8 chats.

Figure 19 : Énoncé de l'activité en train d'être saisi dans l'environnement GenEval

## B. Copies d'écran de l'activité une fois éditée dans un navigateur

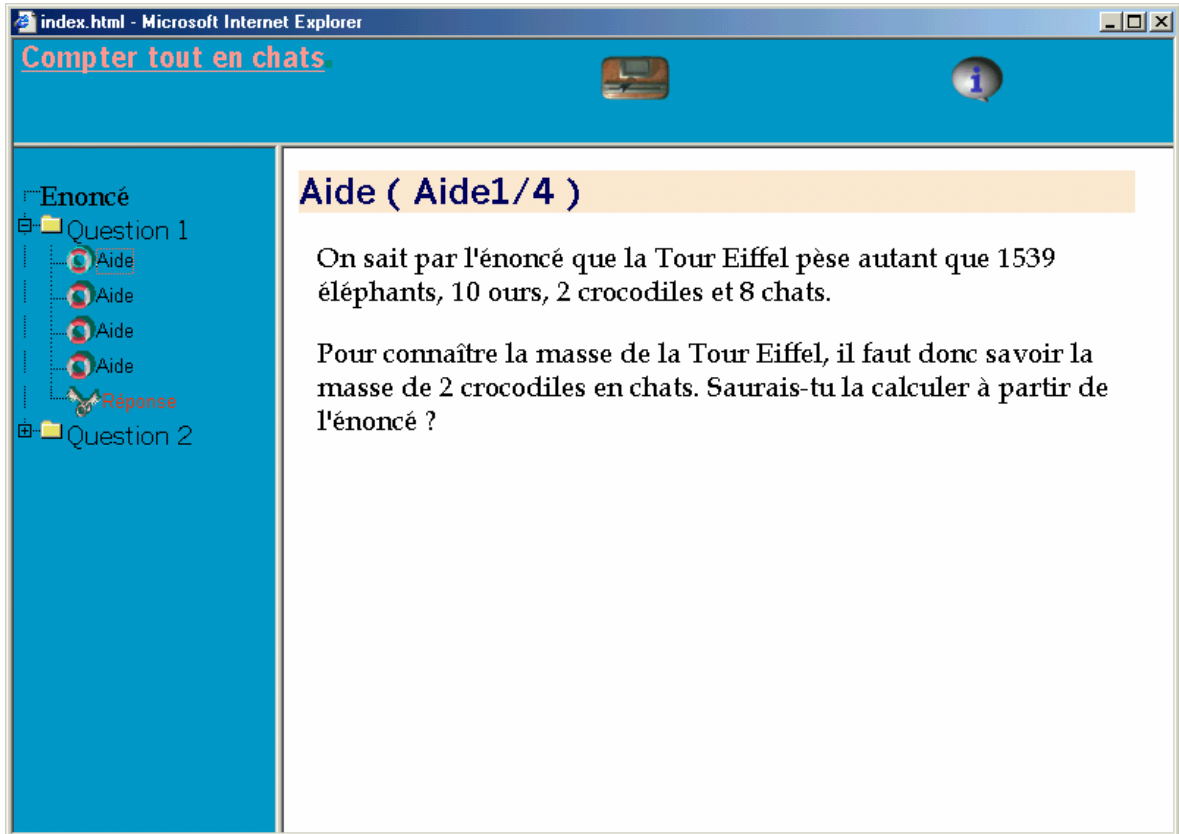


Figure 20 : Copie d'écran d'un aide de l'activité « Compter tout en chats »

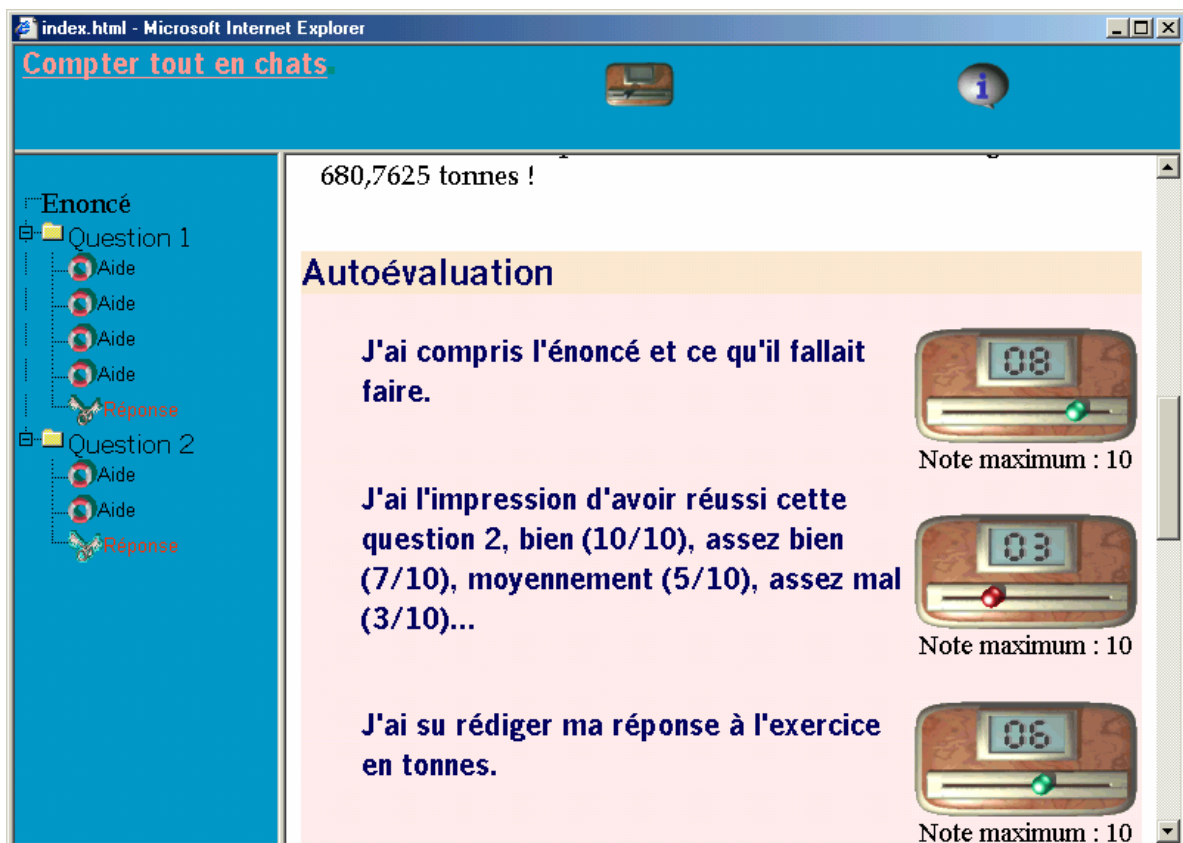


Figure 21 : Copie d'écran des critères d'autoévaluation de la question 2 de l'activité « Compter tout en chats »



## **XV. La technique informatique**

### ***A. Extrait du fichier Carnet de Bord d'élèves, suite à l'expérimentation***

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<?xml:stylesheet version="1.0" type="text/xsl" href="Moulinette.xsl" ?>

<Suivi>
  <Carnet_de_bord>
    <NumID>11</NumID>
    <Nom>Pauline M.</Nom>
  <session>
    <numero>6092fd5feec94700ba9e2fb2f6f47cde</numero>
    <date>20030612134443</date>
    <scenario>COMPTER EN CHATS</scenario>
    <subLocation type="main" name="">
      <subLocation type="question" name="1" note="50">
        <subLocation type="reponse" name="1" duree="451">
          <Critere name="C0" note="10" />
          <Critere name="C1" note="5" />
          <Critere name="C2" note="10" />
          <Critere name="C3" note="3" />
          <Critere name="C4" note="4" />
          <Critere name="C5" note="3" />
          <Critere name="C6" note="10" />
          <Critere name="C7" note="5" />
          <Critere name="C8" note="0" />
          <Critere name="C9" note="0" />
          <Critere name="C10" note="0" />
        </subLocation>
      </subLocation>
    <subLocation type="question" name="2" note="75">
      <subLocation type="reponse" name="1" duree="402">
        <Critere name="C11" note="10" />
        <Critere name="C17" note="3" />
        <Critere name="C12" note="10" />
        <Critere name="C13" note="3" />
        <Critere name="C14" note="4" />
        <Critere name="C8" note="10" />
        <Critere name="C9" note="10" />
        <Critere name="C10" note="10" />
        <Critere name="C15" note="3" />
        <Critere name="C16" note="10" />
      </subLocation>
    </subLocation>
  </session>
</Carnet_de_bord>
.....
<Carnet_de_bord>
.....
</Carnet_de_bord>
</Suivi>
```

## B. Fichier du Tourbillon PERLEA pour le Carnet de Bord associé à l'activité

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
  xmlns:xt="http://www.jclark.com/xt"
  extension-element-prefixes="xt">
<xsl:output method="xml" version="1.0" encoding="ISO-8859-1" omit-xml-
  declaration="no" standalone="no" indent="yes"/>

<xsl:template match="Suivi">
  <xsl:apply-templates select="./Carnet_de_bord"/>
</xsl:template>

<xsl:template match="Carnet_de_bord">
  <xt:document method="xml" href="{Nom}.xml">
    <Profil nom="Carnet de Bord">
      <Eleve nom="{Nom}" prenom="" classe="Cycle 3"/>
      <Taux_Reussite>
        <BriqueTR nom-prof="Auto-évaluations: les notes que je me suis donné" nom-
  eleve="">
          <ComposanteTR nom-prof="Notes très basses" nom-eleve="">
            <xsl:value-of select="count(session/subLocation/subLocation/subLocation/
  Critere[@note &lt; 3])"/>
          </ComposanteTR>
          <ComposanteTR nom-prof="Notes basses" nom-eleve="">
            <xsl:value-of select="count(session/subLocation/subLocation/subLocation/
  Critere[@note = 3 or @note = 4])"/>
          </ComposanteTR>
          <ComposanteTR nom-prof="Notes moyennes" nom-eleve="">
            <xsl:value-of select="count(session/subLocation/subLocation/subLocation/
  Critere[@note = 5 or @note = 6])"/>
          </ComposanteTR>
          <ComposanteTR nom-prof="Bonnes notes" nom-eleve="">
            <xsl:value-of select="count(session/subLocation/subLocation/subLocation/
  Critere[@note = 7 or @note = 8])"/>
          </ComposanteTR>
          <ComposanteTR nom-prof="Très bonnes notes" nom-eleve="">
            <xsl:value-of select="count(session/subLocation/subLocation/subLocation/
  Critere[@note &gt; 8])"/>
          </ComposanteTR>
        </BriqueTR>
      </Taux_Reussite>
      <Analyse_Items>
        <BriqueAI nom-prof="Calcul" nom-eleve="">
          <ElementAnalyse>Je pense que je sais</ElementAnalyse>
          <ElementAnalyse>Je pense que je sais un peu</ElementAnalyse>
          <ElementAnalyse>Je pense que je ne sais pas</ElementAnalyse>
          <Composante nom-prof="Multiplication" nom-eleve="">
            <Item nom-prof="mes tables de multiplication." nom-eleve="">
              <Valeur>
                <xsl:choose>
                  <!-- si la valeur donnée au critère est vide, alors, -->
                  <!-- <xsl:when test="Valeur[. > 7]"> -->
                  <xsl:when test="session/subLocation/subLocation
  [@name = 1]/subLocation/Critere[@name = 'C10']/
  @note[. &gt; 0 or @note = 0]">
                    <xsl:value-of select="(
  session/subLocation/subLocation[@name = 1]/subLocation/
  Critere[@name = 'C10']/@note
  + session/subLocation/subLocation[@name = 2]/subLocation/
  Critere[@name = 'C10']/@note
```

```

    ) div 2"/>
  </xsl:when>
  <xsl:otherwise>
  </xsl:otherwise>
</xsl:choose>
</Valeur>
</Item>
<Item nom-prof="la technique de la multiplication." nom-eleve="">
  <Valeur>
    <xsl:value-of select="(
      session/subLocation/subLocation[@name = 1]/subLocation/
      Critere[@name = 'C8']/@note
      + session/subLocation/subLocation[@name = 2]/subLocation/
      Critere[@name = 'C8']/@note
      + session/subLocation/subLocation[@name = 1]/subLocation/
      Critere[@name = 'C9']/@note
      + session/subLocation/subLocation[@name = 2]/subLocation/
      Critere[@name = 'C9']/@note
      + session/subLocation/subLocation[@name = 2]/subLocation/
      Critere[@name = 'C15']/@note
    ) div 5"/>
  </Valeur>
</Item>
<Item nom-prof="la technique de la multiplication pour les nombres
décimaux."
  nom-eleve="">
  <Valeur>
    <xsl:value-of select="
      session/subLocation/subLocation[@name = 2]/subLocation/
      Critere[@name = 'C16']/@note"/>
  </Valeur>
</Item>
<Item nom-prof="à quel moment utiliser la multiplication." nom-eleve="">
  <Valeur>
    <xsl:value-of select="(
      session/subLocation/subLocation[@name = 1]/subLocation/
      Critere[@name = 'C3']/@note
      + session/subLocation/subLocation[@name = 2]/subLocation/
      Critere[@name = 'C14']/@note
    ) div 2"/>
  </Valeur>
</Item>
</Composante>
<Composante nom-prof="Conversion" nom-eleve="">
  <Item nom-prof="utiliser les unités de masse." nom-eleve="">
    <Valeur>
      <xsl:value-of select="
        session/subLocation/subLocation[@name = 2]/subLocation/
        Critere[@name = 'C13']/@note"/>
    </Valeur>
  </Item>
</Composante>
<Composante nom-prof="Calcul" nom-eleve="">
  <Item nom-prof="faire des calculs complexes." nom-eleve="">
    <Valeur>
      <xsl:value-of select="
        session/subLocation/subLocation[@name = 1]/subLocation/
        Critere[@name = 'C6']/@note"/>
    </Valeur>
  </Item>
</Composante>
</BriqueAI>
<BriqueAI nom-prof="Mesure" nom-eleve="">

```

```

<ElementAnalyse>Je pense que je sais</ElementAnalyse>
<ElementAnalyse>Je pense que je sais un peu</ElementAnalyse>
<ElementAnalyse>Je pense que je ne sais pas</ElementAnalyse>
<Composante nom-prof="faire les conversions." nom-eleve="">
  <Valeur>
    <xsl:value-of select="(
      session/subLocation/subLocation[@name = 2]/subLocation/
      Critere[@name = 'C17']/@note
      + session/subLocation/subLocation[@name = 2]/subLocation/
      Critere[@name = 'C13']/@note
    ) div 2"/>
  </Valeur>
</Composante>
<Composante nom-prof="qu'il y a correspondance au niveau des mesures." nom-
eleve="">
  <Valeur>
    <xsl:value-of select="
      session/subLocation/subLocation[@name = 1]/subLocation/
      Critere[@name = 'C2']/@note"/>
  </Valeur>
</Composante>
</BriqueAI>
<BriqueAI nom-prof="Méthodologie" nom-eleve="">
  <ElementAnalyse>Je pense que je sais</ElementAnalyse>
  <ElementAnalyse>Je pense que je sais un peu</ElementAnalyse>
  <ElementAnalyse>Je pense que je ne sais pas</ElementAnalyse>
  <Composante nom-prof="Organisation des données" nom-eleve="">
    <Item nom-prof="organiser les données d'un exercice." nom-eleve="">
      <Valeur>
        <xsl:value-of select="
          session/subLocation/subLocation[@name = 1]/subLocation/
          Critere[@name = 'C1']/@note"/>
      </Valeur>
    </Item>
    <Item nom-prof="trouver les données nécessaires dans l'énoncé pour
résoudre l'exercice." nom-eleve="">
      <Valeur>
        <xsl:value-of select="
          session/subLocation/subLocation[@name = 1]/subLocation/
          Critere[@name = 'C0']/@note"/>
      </Valeur>
    </Item>
    <Item nom-prof="trouver quelles opérations je dois faire pour résoudre
l'exercice."
nom-eleve="">
      <Valeur>
        <xsl:value-of select="(
          session/subLocation/subLocation[@name = 1]/subLocation/
          Critere[@name = 'C0']/@note
          + session/subLocation/subLocation[@name = 2]/subLocation/
          Critere[@name = 'C11']/@note
        ) div 2"/>
      </Valeur>
    </Item>
    <Item nom-prof="faire correspondre le résultat de mon calcul et son unité
avec ce que l'on me demandait." nom-eleve="">
      <Valeur>
        <xsl:value-of select="(
          session/subLocation/subLocation[@name = 1]/subLocation/
          Critere[@name = 'C7']/@note
          + session/subLocation/subLocation[@name = 2]/subLocation/
          Critere[@name = 'C12']/@note
        ) div 2"/>
      </Valeur>
    </Item>
  </Composante>
</BriqueAI>

```

```

    </Valeur>
  </Item>
</Composante>
<Composante nom-prof="Traitement de problème" nom-eleve="">
  <Item nom-prof="traiter un problème complexe (plusieurs étapes de calcul,
plusieurs      calculs...)." nom-eleve="">
    <Valeur>
      <xsl:value-of select="(
        session/subLocation/subLocation[@name = 1]/subLocation/
        Critere[@name = 'C4']/@note
        + session/subLocation/subLocation[@name = 1]/subLocation/
        Critere[@name = 'C5']/@note
      ) div 2"/>
    </Valeur>
  </Item>
  <Item nom-prof="traiter un problème de conversion." nom-eleve="">
    <Valeur>
      <xsl:value-of select="
        session/subLocation/subLocation[@name = 2]/subLocation/
        Critere[@name = 'C17']/@note"/>
    </Valeur>
  </Item>
</Composante>
</BriqueAI>
</Analyse_Items>
<Articulations_Entre_Composantes>
  <BriqueA nom-prof="Passage Enoncé-Calcul" nom-eleve="">
    <ElementAnalyse>Je pense que je sais</ElementAnalyse>
    <ElementAnalyse>Je pense que je sais un peu</ElementAnalyse>
    <ElementAnalyse>Je pense que je ne sais pas</ElementAnalyse>
    <ComposanteA code="Enonce" nom-prof="Langage naturel" nom-eleve="Enoncé"/>
    <ComposanteA code="Calcul" nom-prof="Cadre numérique" nom-eleve="Calcul"/>
    <!-- Composante correspond à une articulation -->
    <!-- A terme, il y aura une représentation graphique des cadres
représentés-->
    <!-- On fait ça juste pour Carnet de Bord, sinon, voir le profil Pépite
pour un exemple de ce      qu'on veut-->
    <!-- on aurait du avoir debut mais aussi fin, on a modifié la feuille de
style XSL-->
    <!-- <Articulation debut="Je réussis à trouver les données et les
opérations nécessaires dans      l'énoncé pour résoudre l'exercice" >
      <Valeur>8</Valeur>
    </Articulation> -->
    <!-- <Articulation debut="Je sais faire correspondre le résultat de mon
calcul et son unité      avec ce que l'on me demandait.">
      <Valeur>5</Valeur>
    </Articulation> -->
    <Articulation debut="Enonce" fin="Calcul" nom="lorsque j'ai compris
l'énoncé, passer au      calcul.">
      <Valeur>
        <xsl:value-of select="(
          session/subLocation/subLocation[@name = 1]/subLocation/
          Critere[@name = 'C0']/@note
          + session/subLocation/subLocation[@name = 2]/subLocation/
          Critere[@name = 'C11']/@note
        ) div 2"/>
      </Valeur>
    </Articulation>
    <Articulation debut="Calcul" fin="Enonce" nom="lorsque j'ai trouvé mon
résultat au calcul,      faire correspondre ce résultat à l'énoncé.">
      <Valeur>
        <xsl:value-of select="(
          session/subLocation/subLocation[@name = 1]/subLocation/

```

```
    Critere[@name = 'C7']/@note
    + session/subLocation/subLocation[@name = 2]/subLocation/
    Critere[@name = 'C12']/@note
    ) div 2"/>
  </Valeur>
</Articulation>
</BriqueA>
</Articulations_Entre_Composantes>

</Profil>
</xt:document>
</xsl:template>

</xsl:stylesheet>
```

## C. Exemple de fichier Profil Carnet de Bord d'élève dans PERLEA

(obtenu en sortie de Tourbillon Carnet de Bord)

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="no"?>
<Profil nom="Carnet de Bord">
<Eleve nom="Pauline M." prenom="" classe="Cycle 3"/>
<Taux_Reussite>
<BriqueTR nom-prof="Auto-évaluations: les notes que je me suis donné" nom-
eleve="">
<ComposanteTR nom-prof="Notes très basses" nom-eleve="">3</ComposanteTR>
<ComposanteTR nom-prof="Notes basses" nom-eleve="">7</ComposanteTR>
<ComposanteTR nom-prof="Notes moyennes" nom-eleve="">2</ComposanteTR>
<ComposanteTR nom-prof="Bonnes notes" nom-eleve="">0</ComposanteTR>
<ComposanteTR nom-prof="Très bonnes notes" nom-eleve="">9</ComposanteTR>
</BriqueTR>
</Taux_Reussite>
<Analyse_Items>
<BriqueAI nom-prof="Calcul" nom-eleve="">
<ElementAnalyse>Je pense que je sais</ElementAnalyse>
<ElementAnalyse>Je pense que je sais un peu</ElementAnalyse>
<ElementAnalyse>Je pense que je ne sais pas</ElementAnalyse>
<Composante nom-prof="Multiplication" nom-eleve="">
<Item nom-prof="mes tables de multiplication." nom-eleve="">
<Valeur/>
</Item>
<Item nom-prof="la technique de la multiplication." nom-eleve="">
<Valeur>4.6</Valeur>
</Item>
<Item nom-prof="la technique de la multiplication pour les nombres décimaux."
nom-eleve="">
<Valeur>10</Valeur>
</Item>
<Item nom-prof="à quel moment utiliser la multiplication." nom-eleve="">
<Valeur>3.5</Valeur>
</Item>
</Composante>
<Composante nom-prof="Conversion" nom-eleve="">
<Item nom-prof="utiliser les unités de masse." nom-eleve="">
<Valeur>3</Valeur>
</Item>
</Composante>
<Composante nom-prof="Calcul" nom-eleve="">
<Item nom-prof="faire des calculs complexes." nom-eleve="">
<Valeur>10</Valeur>
</Item>
</Composante>
</BriqueAI>
<BriqueAI nom-prof="Mesure" nom-eleve="">
<ElementAnalyse>Je pense que je sais</ElementAnalyse>
<ElementAnalyse>Je pense que je sais un peu</ElementAnalyse>
<ElementAnalyse>Je pense que je ne sais pas</ElementAnalyse>
<Composante nom-prof="faire les conversions." nom-eleve="">
<Valeur>3</Valeur>
</Composante>
<Composante nom-prof="qu'il y a correspondance au niveau des mesures." nom-
eleve="">
<Valeur>10</Valeur>
</Composante>
</BriqueAI>
<BriqueAI nom-prof="Méthodologie" nom-eleve="">
<ElementAnalyse>Je pense que je sais</ElementAnalyse>
<ElementAnalyse>Je pense que je sais un peu</ElementAnalyse>
<ElementAnalyse>Je pense que je ne sais pas</ElementAnalyse>
```

```

<Composante nom-prof="Organisation des données" nom-eleve="">
<Item nom-prof="organiser les données d'un exercice." nom-eleve="">
<Valeur>5</Valeur>
</Item>
<Item nom-prof="trouver les données nécessaires dans l'énoncé pour résoudre
l'exercice." nom-eleve="">
<Valeur>10</Valeur>
</Item>
<Item nom-prof="trouver quelles opérations je dois faire pour résoudre
l'exercice." nom-eleve="">
<Valeur>10</Valeur>
</Item>
<Item nom-prof="faire correspondre le résultat de mon calcul et son unité avec
ce que l'on me demandait." nom-eleve="">
<Valeur>7.5</Valeur>
</Item>
</Composante>
<Composante nom-prof="Traitement de problème" nom-eleve="">
<Item nom-prof="traiter un problème complexe (plusieurs étapes de calcul,
plusieurs calculs...)." nom-eleve="">
<Valeur>3.5</Valeur>
</Item>
<Item nom-prof="traiter un problème de conversion." nom-eleve="">
<Valeur>3</Valeur>
</Item>
</Composante>
</BriqueAI>
</Analyse_Items>
<Articulations_Entre_Composantes>
<BriqueA nom-prof="Passage Enoncé-Calcul" nom-eleve="">
<ElementAnalyse>Je pense que je sais</ElementAnalyse>
<ElementAnalyse>Je pense que je sais un peu</ElementAnalyse>
<ElementAnalyse>Je pense que je ne sais pas</ElementAnalyse>
<ComposanteA code="Enonce" nom-prof="Langage naturel" nom-eleve="Enoncé"/>
<ComposanteA code="Calcul" nom-prof="Cadre numérique" nom-eleve="Calcul"/>
<Articulation debut="Enonce" fin="Calcul" nom="lorsque j'ai compris l'énoncé,
passer au calcul.">
<Valeur>10</Valeur>
</Articulation>
<Articulation debut="Calcul" fin="Enonce" nom="lorsque j'ai trouvé mon résultat
au calcul, faire correspondre ce résultat à l'énoncé.">
<Valeur>7.5</Valeur>
</Articulation>
</BriqueA>
</Articulations_Entre_Composantes>
</Profil>

```



## D. Feuille de style permettant la création du profil visualisable par l'élève dans PERLEA

(prend en entrée le fichier profil d'un apprenant et donne en sortie le fichier HTML de présentation de son profil à l'apprenant)

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>

<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform" >

<xsl:template match="/">
  <HTML>
  <style TYPE="text/css">
    body {font-family: Arial; font-size: 10pt;}
    H1 {font-size: 18pt; font-weight: bold; }
    H2 {font-size: 14pt; font-weight: bold; }
    H3 {font-size: 12pt; font-weight: bold; margin-top: 18; margin-bottom: 3;}
    H4 {font-size: 10pt; font-weight: bold; }
    TABLE {font-size: 10pt; }
  </style>
  <body LEFTMARGIN="1" TOPMARGIN="5" MARGINWIDTH="1" MARGINHEIGHT="1">
  <xsl:apply-templates />
  </body>
  </HTML>
</xsl:template>

<xsl:template match="Profil">
  <!--Traiter ces balises dans l'ordre indiqué ci-dessous-->
  <CENTER>
  <H2>Profil
  <xsl:value-of select="@nom"/>
  </H2>
  <xsl:apply-templates select="./Eleve[1]"/><br/>
  <xsl:apply-templates select="./Taux_Reussite"/>
  <xsl:apply-templates select="./Analyse_Items"/>
  <xsl:apply-templates select="./Analyse_Repartition"/>
  <xsl:apply-templates select="./Articulations_Entre_Composantes"/>
  <xsl:apply-templates select="./Resume"/>
  </CENTER>
</xsl:template>

<xsl:template match="Eleve">
  <H2><font color="#663399">
  <xsl:value-of select="@prenom"/>
  <xsl:text> </xsl:text>
  <xsl:value-of select="@nom"/></font>
  </H2>classe
  <xsl:value-of select="@classe"/>
</xsl:template>

<xsl:template match="Taux_Reussite">
  <TABLE>
  <xsl:attribute name="bgcolor">#FFFFCC</xsl:attribute>
  <xsl:attribute name="WIDTH">100%</xsl:attribute>
  <TR><TD><xsl:attribute name="bgcolor">#FFFA8</xsl:attribute>
  <CENTER><H3><!--Briques de type taux de réussite--></H3></CENTER></TD></TR>

  <TR><TD>
  <xsl:for-each select="BriqueTR">
  <H3><!--Brique -->
  <xsl:value-of select="@nom-prof"/></H3>
  <xsl:apply-templates select="ComposanteTR"/>
  </xsl:for-each>

```

```

</TD></TR>
</TABLE><br/>
</xsl:template>

<xsl:template match="ComposanteTR">
  <TABLE><xsl:attribute name="border">1</xsl:attribute>
    <xsl:attribute name="CELLSPACING">0</xsl:attribute>
    <xsl:attribute name="bordercolor">#FFFFCC</xsl:attribute>
    <TR><TD><xsl:attribute name="WIDTH">140</xsl:attribute>
      <xsl:value-of select="@nom-prof"/></TD>
      <TD><xsl:attribute name="WIDTH">20</xsl:attribute><xsl:value-of
select="."/></TD>
      <TD><xsl:attribute name="WIDTH"><xsl:value-of select="number(.) * 15"
/></xsl:attribute>
      <xsl:attribute name="bordercolor">#999999</xsl:attribute>
      <xsl:attribute name="bgcolor">#FFFF80</xsl:attribute>
      <font><xsl:attribute name="color">#FFFFFF</xsl:attribute>.</font></TD></TR>
    </TABLE>
  </xsl:template>

<xsl:template match="Analyse_Items">
  <TABLE>
    <xsl:attribute name="bgcolor">#E2E2F1</xsl:attribute>
    <xsl:attribute name="WIDTH">100%</xsl:attribute>
    <TR><TD><xsl:attribute name="bgcolor">#CCCCE6</xsl:attribute>
      <CENTER><H3><!--Briques de type analyse des items--></H3></CENTER></TD></TR>
    <TR><TD>
      <xsl:for-each select="BriqueAI">
        <H3><!--Brique --><xsl:value-of select="@nom-prof"/></H3>
        <xsl:apply-templates select="Composante"/>
      </xsl:for-each>
    </TD></TR>
  </TABLE><br/>
</xsl:template>

<xsl:template match="Analyse_Repartition">
  <TABLE>
    <xsl:attribute name="bgcolor">#FFE8EB</xsl:attribute>
    <xsl:attribute name="WIDTH">100%</xsl:attribute>
    <TR><TD><xsl:attribute name="bgcolor">#FFCCCC</xsl:attribute>
      <CENTER><H3><!--Briques de type analyse de la répartition--
></H3></CENTER></TD></TR>
    <TR><TD>
      <xsl:for-each select="BriqueAR">
        <H3><!--Brique -->
        <xsl:value-of select="@nom-prof"/></H3>
        <xsl:apply-templates select="Composante"/>
      </xsl:for-each>
    </TD></TR>
  </TABLE><br/>
</xsl:template>

<xsl:template match="Composante">
  <TABLE><xsl:attribute name="WIDTH">100%</xsl:attribute>
  <TR>
    <!--cas où la composante en cours d'étude n'a pas d'items-->
    <xsl:if test="not(Item)">
      <TD><xsl:attribute name="WIDTH">200</xsl:attribute>
      <xsl:attribute name="VALIGN">top</xsl:attribute>
      <xsl:choose>
        <!-- si la valeur donnée à l'item est supérieure à 7, alors, elt analyse 1-->
        <!-- si cette valeur est sup à 3, alors elt analyse 2-->
        <!-- sinon, elt analyse 3-->

```

```

    <xsl:when test="Valeur[. > 7]">
      <b><font color="#009900"><xsl:value-of
select=" ../ElementAnalyse[1] "/></font></b>
    </xsl:when>
    <xsl:when test="Valeur[. > 3]">
      <b><font color="#FF9900"><xsl:value-of
select=" ../ElementAnalyse[2] "/></font></b>
    </xsl:when>
    <xsl:otherwise>
      <b><font color="#CC0000"><xsl:value-of
select=" ../ElementAnalyse[3] "/></font></b>
    </xsl:otherwise>
  </xsl:choose>
</TD>
<!-- <xsl:value-of select="."/> -->
</xsl:if>
<TD>
<xsl:value-of select="@nom-prof"/>
<!-- Commentaires enseignant mis après l'élément d'analyse si pas d'item, avant
sinon-->
<xsl:for-each select="Commentaire"> Commentaires : <xsl:value-of select="."/>
<br/> </xsl:for-each>

<!-- cas où la composante en cours d'étude a un ou des items-->
<xsl:for-each select="Item">
  <TR> <TD><xsl:attribute name="WIDTH">200</xsl:attribute>
  <xsl:attribute name="VALIGN">top</xsl:attribute><li>
  <xsl:choose>
    <!-- si la valeur donnée à l'item est supérieure à 7, alors, elt analyse 1-->
    <!-- si cette valeur est sup à 3, alors elt analyse 2-->
    <!-- sinon, elt analyse 3-->
    <xsl:when test="Valeur[. > 7]">
      <b><font color="#009900"><xsl:value-of
select=" ../.. /ElementAnalyse[1] "/></font></b>
    </xsl:when>
    <xsl:when test="Valeur[. > 3]">
      <b><font color="#FF9900"><xsl:value-of
select=" ../.. /ElementAnalyse[2] "/></font></b>
    </xsl:when>
    <xsl:otherwise>
      <b><font color="#CC0000"><xsl:value-of
select=" ../.. /ElementAnalyse[3] "/></font></b>
    </xsl:otherwise>
  </xsl:choose>
  </li></TD>
  <!-- la ligne suivante sera à enlever quand les seuils d'éléments analyse
fonctionneront-->
  <!-- <xsl:value-of select="."/> -->
  <TD><xsl:value-of select="@nom-prof"/>
  <xsl:attribute name="VALIGN">top</xsl:attribute>
  </TD></TR>
</xsl:for-each>
</TD></TR></TABLE>
</xsl:template>

<xsl:template match="Articulations_Entre_Composantes">
  <TABLE>
  <xsl:attribute name="bgcolor">#EBFEF1</xsl:attribute>
  <xsl:attribute name="WIDTH">100%</xsl:attribute>
  <TR><TD><xsl:attribute name="bgcolor">#CAFFE4</xsl:attribute>
  <CENTER><H3><!-- Briques de type articulation entre composantes--
></H3></CENTER></TD></TR>

```

```

<TR><TD>
<xsl:for-each select="BriqueA">
  <H3><!--Brique -->
  <xsl:value-of select="@nom-prof"/></H3>
  <TABLE>
  <xsl:attribute name="WIDTH">100%</xsl:attribute>
  <xsl:apply-templates select="Articulation"/>
  </TABLE>
</xsl:for-each>
</TD></TR>
</TABLE><br/>
</xsl:template>

<xsl:template match="Articulation">
  <TR>
  <TD><xsl:attribute name="VALIGN">top</xsl:attribute><xsl:value-of
select="@debut"/></TD>
  <TD><xsl:attribute name="VALIGN">top</xsl:attribute><xsl:attribute
name="WIDTH">30</xsl:attribute>---></TD>
  <TD><xsl:attribute name="VALIGN">top</xsl:attribute><xsl:value-of
select="@fin"/></TD>
  <TD><xsl:attribute name="WIDTH">200</xsl:attribute>
  <xsl:attribute name="VALIGN">top</xsl:attribute>
  <xsl:choose>
  <!-- si la valeur donnée à l'item est supérieure à 7, alors, elt analyse 1-->
  <!-- si cette valeur est sup à 3, alors elt analyse 2-->
  <!-- sinon, elt analyse 3-->
  <xsl:when test="Valeur[. > 7]">
  <b><font color="#009900"><xsl:value-of
select=" ../ElementAnalyse [1] "/></font></b>
  </xsl:when>
  <xsl:when test="Valeur[. > 3]">
  <b><font color="#FF9900"><xsl:value-of
select=" ../ElementAnalyse [2] "/></font></b>
  </xsl:when>
  <xsl:otherwise>
  <b><font color="#CC0000"><xsl:value-of
select=" ../ElementAnalyse [3] "/></font></b>
  </xsl:otherwise>
  </xsl:choose>
  </TD><TD><xsl:value-of select="@nom"/></TD>
  <!-- <TD><xsl:value-of select="."/></TD> -->
  </TR>
</xsl:template>

<xsl:template match="Resume">
  <TABLE>
  <xsl:attribute name="bgcolor">#EEE1F7</xsl:attribute>
  <xsl:attribute name="WIDTH">100%</xsl:attribute>
  <TR><TD><xsl:attribute name="bgcolor">#E8C6FF</xsl:attribute>
  <CENTER><H3>Résumé</H3></CENTER></TD></TR>
  <TR><TD>
  Résumé : <xsl:value-of select="Resume_Auto"/>
  <br/>
  Commentaires : <xsl:value-of select="Commentaires_Enseignant"/>
  </TD></TR>
  </TABLE>
</xsl:template>

</xsl:stylesheet>

```

## E. Fichier HTML permettant de visualiser le profil

(Fichier résultant de l'application de la feuille de style précédente à un fichier profil d'apprenant donné et permettant dans un navigateur la visualisation du profil de l'apprenant en HTML)

```
<HTML>
<style TYPE="text/css">
    body {font-family: Arial; font-size: 10pt;}
    H1   {font-size: 18pt; font-weight: bold; }
    H2   {font-size: 14pt; font-weight: bold; }
    H3   {font-size: 12pt; font-weight: bold; margin-top: 18; margin-
bottom: 3;}
    H4   {font-size: 10pt; font-weight: bold; }
    TABLE {font-size: 10pt; }
</style>
<body LEFTMARGIN="1" TOPMARGIN="5" MARGINWIDTH="1" MARGINHEIGHT="1">
<CENTER>
<H2>Profil
    Carnet de Bord</H2>
<H2>
<font color="#663399"> Pauline M.</font>
</H2>classe
    Cycle 3<br>
<TABLE bgcolor="#FFFFCC" WIDTH="100%">
<TR>
<TD bgcolor="#FFFA8">
<CENTER>
<H3>
</H3>
</CENTER>
</TD>
</TR>
<TR>
<TD>
<H3>Auto-évaluation: les notes que je me suis donné</H3>
<TABLE border="1" CELLSPACING="0" bordercolor="#FFFFCC">
<TR>
<TD WIDTH="140">Notes trèges basses</TD><TD WIDTH="20">3</TD><TD WIDTH="45"
bordercolor="#999999" bgcolor="#FFFF80"><font color="#FFFFFF">.</font></TD>
</TR>
</TABLE>
<TABLE border="1" CELLSPACING="0" bordercolor="#FFFFCC">
<TR>
<TD WIDTH="140">Notes basses</TD><TD WIDTH="20">7</TD><TD WIDTH="105"
bordercolor="#999999" bgcolor="#FFFF80"><font color="#FFFFFF">.</font></TD>
</TR>
</TABLE>
<TABLE border="1" CELLSPACING="0" bordercolor="#FFFFCC">
<TR>
<TD WIDTH="140">Notes moyennes</TD><TD WIDTH="20">2</TD><TD WIDTH="30"
bordercolor="#999999" bgcolor="#FFFF80"><font color="#FFFFFF">.</font></TD>
</TR>
</TABLE>
<TABLE border="1" CELLSPACING="0" bordercolor="#FFFFCC">
<TR>
<TD WIDTH="140">Bonnes notes</TD><TD WIDTH="20">0</TD><TD WIDTH="0"
bordercolor="#999999" bgcolor="#FFFF80"><font color="#FFFFFF">.</font></TD>
</TR>
</TABLE>
<TABLE border="1" CELLSPACING="0" bordercolor="#FFFFCC">
<TR>
<TD WIDTH="140">Trèges bonnes notes</TD><TD WIDTH="20">9</TD><TD
WIDTH="135" bordercolor="#999999" bgcolor="#FFFF80"><font
color="#FFFFFF">.</font></TD>
```

```

</TR>
</TABLE>
</TD>
</TR>
</TABLE>
<br>
<TABLE bgcolor="#E2E2F1" WIDTH="100%">
<TR>
<TD bgcolor="#CCCCE6">
<CENTER>
<H3>
</H3>
</CENTER>
</TD>
</TR>
<TR>
<TD>
<H3>Calcul</H3>
<TABLE WIDTH="100%">
<TR>
<TD>Multiplication<TR>
<TD WIDTH="200" VALIGN="top">
<li>
<b><font color="#CC0000">Je pense que je ne sais pas</font></b>
</li>
</TD><TD>mes tables de multiplication.</TD>
</TR>
<TR>
<TD WIDTH="200" VALIGN="top">
<li>
<b><font color="#FF9900">Je pense que je sais un peu</font></b>
</li>
</TD><TD>la technique de la multiplication.</TD>
</TR>
<TR>
<TD WIDTH="200" VALIGN="top">
<li>
<b><font color="#009900">Je pense que je sais</font></b>
</li>
</TD><TD>la technique de la multiplication pour les nombres
d'acutes;cimaux.</TD>
</TR>
<TR>
<TD WIDTH="200" VALIGN="top">
<li>
<b><font color="#FF9900">Je pense que je sais un peu</font></b>
</li>
</TD><TD>&agrave; quel moment utiliser la multiplication.</TD>
</TR>
</TD>
</TR>
</TABLE>
<TABLE WIDTH="100%">
<TR>
<TD>Conversion<TR>
<TD WIDTH="200" VALIGN="top">
<li>
<b><font color="#CC0000">Je pense que je ne sais pas</font></b>
</li>
</TD><TD>utiliser les unit'es de masse.</TD>
</TR>
</TD>
</TR>

```

```

</TABLE>
<TABLE WIDTH="100%">
<TR>
<TD>Calcul<TR>
<TD WIDTH="200" VALIGN="top">
<li>
<b><font color="#009900">Je pense que je sais</font></b>
</li>
</TD><TD>faire des calculs complexes.</TD>
</TR>
</TD>
</TR>
</TABLE>
<H3>Mesure</H3>
<TABLE WIDTH="100%">
<TR>
<TD WIDTH="200" VALIGN="top"><b><font color="#CC0000">Je pense que je ne sais
pas</font></b></TD><TD>faire les conversions.</TD>
</TR>
</TABLE>
<TABLE WIDTH="100%">
<TR>
<TD WIDTH="200" VALIGN="top"><b><font color="#009900">Je pense que je
sais</font></b></TD><TD>qu'il y a correspondance au niveau des mesures.</TD>
</TR>
</TABLE>
<H3>Méthodologie</H3>
<TABLE WIDTH="100%">
<TR>
<TD>Organisation des données<TR>
<TD WIDTH="200" VALIGN="top">
<li>
<b><font color="#FF9900">Je pense que je sais un peu</font></b>
</li>
</TD><TD>organiser les données d'un exercice.</TD>
</TR>
<TR>
<TD WIDTH="200" VALIGN="top">
<li>
<b><font color="#009900">Je pense que je sais</font></b>
</li>
</TD><TD>trouver les données nécessaires dans
l'enoncé; pour résoudre l'exercice.</TD>
</TR>
<TR>
<TD WIDTH="200" VALIGN="top">
<li>
<b><font color="#009900">Je pense que je sais</font></b>
</li>
</TD><TD>trouver quelles opérations je dois faire pour résoudre
l'exercice.</TD>
</TR>
<TR>
<TD WIDTH="200" VALIGN="top">
<li>
<b><font color="#009900">Je pense que je sais</font></b>
</li>
</TD><TD>faire correspondre le résultat de mon calcul et son unité;
avec ce que l'on me demandait.</TD>
</TR>
</TD>
</TR>
</TABLE>

```

```

<TABLE WIDTH="100%">
<TR>
<TD>Traitement de probl&egrave;me<TR>
<TD WIDTH="200" VALIGN="top">
<li>
<b><font color="#FF9900">Je pense que je sais un peu</font></b>
</li>
</TD><TD>traiter un probl&egrave;me complexe (plusieurs &eacute;tapes de calcul,
plusieurs      calculs...)</TD>
</TR>
<TR>
<TD WIDTH="200" VALIGN="top">
<li>
<b><font color="#CC0000">Je pense que je ne sais pas</font></b>
</li>
</TD><TD>traiter un probl&egrave;me de conversion.</TD>
</TR>
</TD>
</TR>
</TABLE>
</TD>
</TR>
</TABLE>
<br>
<TABLE bgcolor="#EBFEF1" WIDTH="100%">
<TR>
<TD bgcolor="#CAFFE4">
<CENTER>
<H3>
</H3>
</CENTER>
</TD>
</TR>
<TR>
<TD>
<H3>Passage Enonc&eacute;;-Calcul</H3>
<TABLE WIDTH="100%">
<TR>
<TD VALIGN="top">Enonce</TD><TD VALIGN="top" WIDTH="30">---&gt;</TD><TD
VALIGN="top">Calcul</TD><TD WIDTH="200" VALIGN="top"><b><font color="#009900">Je
pense que je sais</font></b></TD><TD>lorsque j'ai compris
l'&eacute;nonc&eacute;;, passer au      calcul.</TD>
</TR>
<TR>
<TD VALIGN="top">Calcul</TD><TD VALIGN="top" WIDTH="30">---&gt;</TD><TD
VALIGN="top">Enonce</TD><TD WIDTH="200" VALIGN="top"><b><font color="#009900">Je
pense que je sais</font></b></TD><TD>lorsque j'ai trouv&eacute;; mon
r&eacute;sultat au calcul,      faire correspondre ce r&eacute;sultat &agrave;;
l'&eacute;nonc&eacute;;.</TD>
</TR>
</TABLE>
</TD>
</TR>
</TABLE>
<br>
</CENTER>
</body>
</HTML>

```