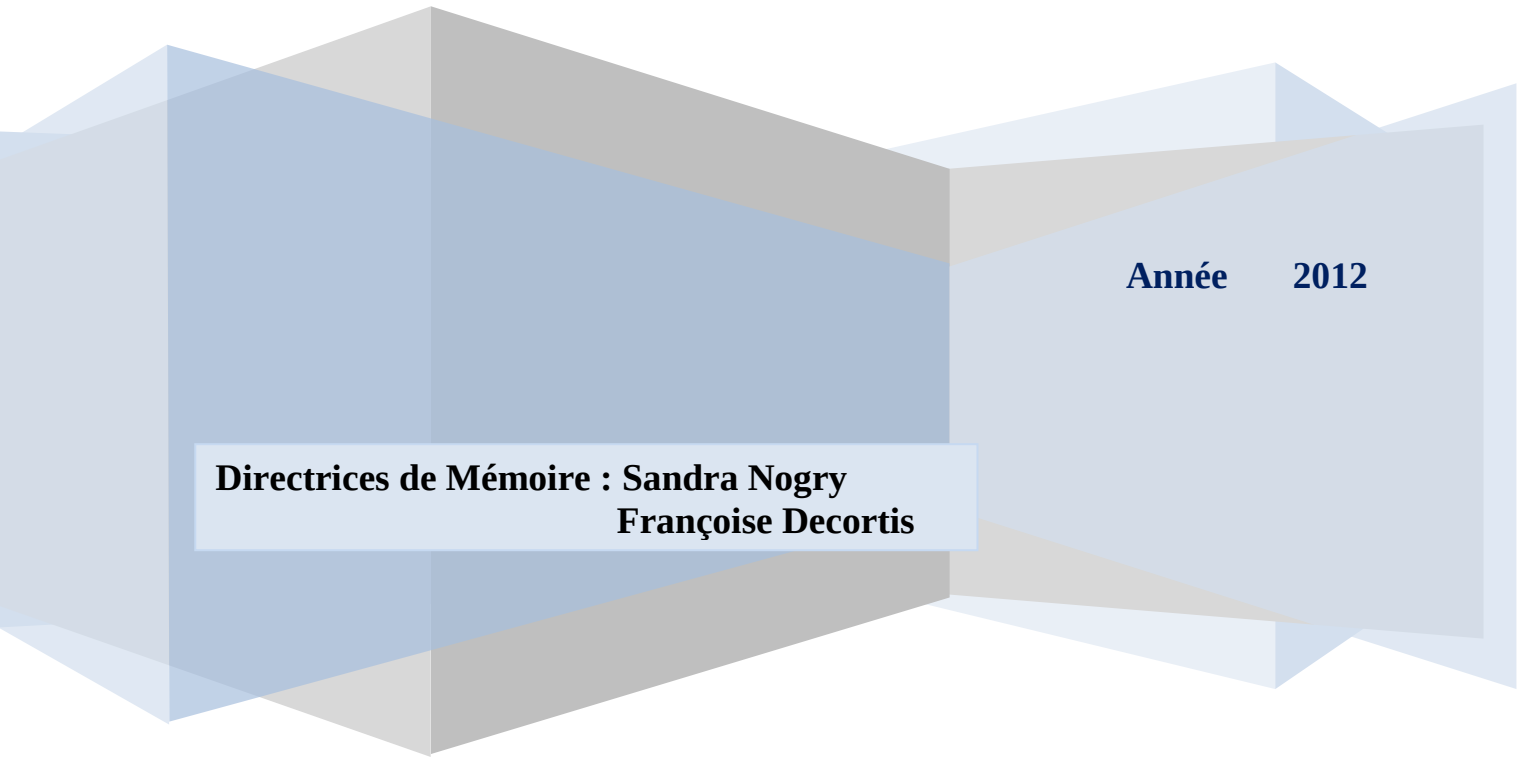
MASTER EDUCATION ET FORMATION
SPECIALITE : CONSEIL, EDUCATION, MANAGEMENT, FORMATION, RECHERCHE
PARCOURS : RECHERCHE EN EDUCATION, DIDACTIQUE ET FORMATION

CARINE SORT

INTRODUCTION D'UN ORDINATEUR PORTABLE EN CLASSE DE PRIMAIRE DU TYPE XO : EVOLUTION DE L'ACTIVITE ENSEIGNANTE PENDANT LES SEANCES DE MATHEMATIQUES



Année 2012

Directrices de Mémoire : Sandra Nogry
Françoise Decortis

Je te tiens tout d'abord à remercier Marie-Laure Elalouf pour son soutien, et sa disponibilité, sans qui je n'aurai pas rencontré mes directrices de mémoire.

Je remercie Françoise Decortis pour m'avoir accueilli au sein du laboratoire Paragraphe avec tant de convivialité, me permettant de mener cette rechercher et de vivre des rencontres stimulantes et passionnantes avec des chercheurs.

Je remercie particulièrement Sandra Nogry, pour les encouragements, les relectures, les explications, et plus encore, sans oublier les gastronomiques réunions de travail qui nous ont permis de mener ce travail jusqu'au bout.

Je remercie également très sincèrement tous les enseignants de l'école Robespierre et leur directrice pour nous avoir accueilli au sein de l'école, de leurs classes, pour nous avoir donné de leur temps, et pour avoir répondu à toutes nos questions encore et encore ...

Je remercie, d'autre part, ma « co-équipière » dans cette aventure Stéphanie Heurtier avec laquelle se fut un plaisir de travailler.

Table des matières

1. Introduction. 6
2. Contexte de l'étude. 8
2.1. Le projet OLPC. *8*
2.1.1. Présentation. 8
2.1.2. L'ordinateur XO. 8
2.1.3. Projet éducatif. 9
2.2. Les déploiements et leurs évaluations. *10*
2.2.1. Présentation des principaux déploiements. 10
2.2.2. Principaux résultats. 11
2.2.2.a. Du point de vue des élèves. 11
2.2.2.b. Du point de vue des enseignants. 11
2.2.3. Analyse critique des évaluations. 13
2.3. Intégration des tic dans l'enseignement. 13
2.3.1. Facteurs contextuels. 13
2.3.2. Facteurs personnels. 14
2.4. Usage des tic en classe. 14
2.4.1. Premiers constats sur les usages en classe. 14
2.4.2. Sur l'utilisation d'ordinateurs portables en classe. 15
2.4.3. En mathématiques : l'aspect didactique. 15
3. Cadre théorique. 17
3.1. Théorie de l'activité. *17*
3.1.1. Introduction générale. 17
3.1.2. Un modèle d'analyse pour l'activité de l'enseignant. 17
3.1.3. Un autre apport théorique. 19
3.2. Théorie de l'approche instrumentale. *20*
3.2.1. Cadre général. 20
3.2.2. Instrumentation et Instrumentalisation. 20
3.2.3. Système d'instruments. 21
3.2.4. Notion de médiation. 21
3.3. Questions et hypothèses de recherche. *22*
4. Cadre méthodologique. 24
4.1. Présentation de l'école. *24*
4.1.1. Projet de recherche. 24
4.1.2. Choix du terrain. 24
4.1.3. Profil général du terrain - Questionnaire. 25
4.2. Intégration des xo en classe. *26*
4.2.1. Groupe de suivi. 26
4.2.2. Protocole de l'intégration des xo en classe. 27
4.2.3. Premiers observations - Observation participante. 27
4.3. Activité de l'enseignant. *28*
4.3.1. Protocole des séances filmées. 28
4.3.2. Entretiens semi-directifs et d'auto-confrontation. 29

5. Résultats, analyse et commentaires 31

5.1. Contexte humain. *31*
5.1.1. Description générale du contexte. 31
5.1.2. Exploitation du questionnaire proposé aux deux enseignants a et b. 32
5.1.3. Exploitation du questionnaire proposé aux élèves des deux classes. 32
5.1.3.a. Informations générales. 32
5.1.3.b. Nombre d'ordinateurs présentant à la maison. 34
5.1.3.c. Aisance ressentie par les élèves. 35
5.1.3.d. Fréquence d'utilisation. 35
5.1.4. Commentaires. 36

5.2. Contexte fonctionnel. *36*
5.2.1. Conditions matérielles. 36
5.2.2. Séances de prise en main des xo. 37
5.2.3. Utilisabilité. 39
5.2.4. Conclusion 40

5.3. Analyse de l'activité des enseignants. *41*
5.3.1. Introduction. 41
5.3.2. Enseignant a. 41
5.3.2.a. Environnement de la salle de classe. 41
5.3.2.b. Choix du logiciel et des séances avec xo. 43
5.3.2.c. Description générale de la séance de référence. 44
5.3.2.d. Description générale de la séance avec xo. 46
5.3.2.e. Comparaison. 49
5.3.2.f. Séance Art Tortue. 54
5.3.3. Enseignant b. 60
5.3.3.a. Environnement de la salle de classe. 60
5.3.3.b. Choix du logiciel et des séances avec xo. 61
5.3.3.c. Description générale de la séance de référence. 62
5.3.3.d. Description générale de la séance avec xo. 67
5.3.3.e. Comparaison. 67

6. Discussion et limites. 69

6.1. Quelques réponses apportées. *69*

6.2. Limites éventuelles. *71*
6.2.1. L'activité de l'élève. 71
6.2.2. Le groupe de suivi. 71
6.2.3. L'activité de l'enseignant. 72
6.2.4. Perspectives. 74

Conclusion. 75

Bibliographie. 76

Annexes

Annexe A. Extrait du projet d'école Ecole Robespierre 2010-2013. 80
Annexe B. Questionnaire Elèves. 81
Annexe C. Questionnaire Enseignants. 83
Annexe D. Consignes pour la passation du questionnaire élèves. 86
Annexe E. Bilan du groupe de suivi. 87
Annexe F. B2i Ecole 91
Annexe G. Activités explorées par les élèves – classe de CM_2 b. 92
Annexe H. Plan de la classe CM_2 a. 93
Annexe I. Plan de la classe CM_2 b. 94
Annexe J. Conventions de Transcription 95
Annexe K. Transcription Enseignant a Séance de Calcul Mental 15 mars 2012 97
Annexe L. Transcription Enseignant a Séance Tuxmath 12 avril 2012 103
Annexe M. Transcription Enseignant a Séance Art Tortue 25 mai 2012 115
Annexe N. Transcription Enseignant b Séance autour du cercle 29 mars 2012 120
Annexe O. Transcription Enseignant b Séance DcGeo 10 mai 2012 127

1. Introduction.

Les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) seraient susceptibles d'apporter une contribution intéressante aux apprentissages scolaires. En tout cas à la lecture de travaux de recherche, les institutions scolaires mènent des politiques volontaristes en faveur de leur utilisation. De plus les prescriptions institutionnelles telles qu'elles apparaissent par exemple dans le B2i, et, les instructions officielles montrent une volonté, de plus en plus forte d'intégrer les TIC dans les programmes des différentes disciplines, notamment en mathématiques. Pourtant, les utilisations réellement constatées dans les classes demeurent souvent limitées. Un premier constat a montré que cette intégration reste faible et a conduit certains chercheurs à s'interroger sur les résistances, notamment en cours de mathématiques. (Artigues *et al*. 1998) En étudiant les opinions, les résistances exprimées par les enseignants sur l'intégration des calculatrices, un second constat montre que la recherche ne peut se contenter du cadre de la didactique en montrant aux enseignants de mathématiques quelques exemples pertinents, par exemple ; mais qu'elle doit étendre sa vision plus globale sur les progressions possibles et sur la place dans les différents programmes de mathématiques. (Bruillard, 2007) Les recherches portent aussi sur la lenteur relative de l'intégration de nouvelles technologies à la *professionnalité enseignante* qui contraste avec les innovations technologiques et leurs rapidités. Ce travail de la recherche est pourtant encore en décalage temporel avec les pratiques professionnelles des enseignants. (Lagrange, 2009) S'interrogeant sur la place des nouvelles technologies, Baron (1987) a défini un «champ de l'informatique pédagogique», produit d'une volonté pédagogique d'adapter le système de formation scolaire aux enjeux de l'informatique. Cette notion de champ vise à mettre à jour non seulement les systèmes de dispositions acquis par les agents et leurs habitus (P. Bourdieu), mais aussi le système de relations entre des acteurs, des organisations plus ou moins réglées et régulées, et des instruments informatiques, pour caractériser le contexte professionnel spécifique de l'enseignement. Avec un objectif de comprendre comment la situation actuelle risque d'évoluer notamment dans les classes dans l'enseignement primaire, Baron (2005) parle *d'un mouvement de spirale inventive et contrariée*, et partant de là on peut se demander ce qui va peu à peu se scolariser, devenir des activités banales de l'enseignement primaire, s'intégrer aux objectifs de cet enseignement, notamment dans l'enseignement des mathématiques.

Le travail de recherche que nous proposons de faire, vise l'étude de l'appropriation d'un ordinateur portable, le XO, par les enseignants dans des classes d'une école primaire et l'intégration à leur pratique quotidienne. L'ordinateur portable, le XO, est un ordinateur développé spécifiquement pour les enfants de 6 à 12 ans vivant dans tout type d'environnement, et issu d'un projet développé par le MIT. Ce projet est soutenu en France par OLPC France (ONE LAPTOP PER CHILD) a pour objectif de fournir des ordinateurs comme outil éducatif aux enfants des pays en voie de développement. Ce projet ambitieux vise à distribuer un ordinateur par enfant, et, ce faisant, permettre à tous de s'approprier les technologies usuelles de l'information et de la communication, de développer les compétences nécessaires à la maîtrise de l'environnement informatique, d'accéder à des ressources variées et de coopérer. L'ordinateur propose également des activités d'apprentissage dans différents domaines utilisables par les enseignants. Cet ordinateur a été déployé dans de nombreux pays (http://laptop.org/map). Le projet a reçu le soutien de l'association car celle-ci souhaite développer ses capacités de formation vers les enseignants impliqués dans des déploiements et leur permettre de transformer leur activité professionnelle autour de la présence des XO.

Les études menées sur l'utilisation de l'outil informatique à l'école primaire portent surtout sur les innovations pédagogiques possibles, sur les nouvelles possibilités d'apprentissage, ou sur les difficultés rencontrées et les tensions ressentis. (Baron 2005) Souvent les questions de recherche portent sur l'utilisation de logiciels spécifiques ou de l'introduction de compétences transdisciplinaires comme la recherche sur internet, par exemple. Mais la question de l'appropriation d'un objet

numérique au sein de la classe de primaire, n'est pas répandue, et elle est devenue la question centrale de notre étude, comment l'instrument s'installe pour un temps long, au sein de la salle de classe.

Cette étude basée sur la théorie de l'activité, nous a demandé une approche systémique consistant à prendre en compte les différentes dimensions de l'activité qui prennent place lors de la constitution de cette relation entre l'enseignant et le dispositif informatique. L'appropriation renvoyant à la façon dont un dispositif technique est adopté, dont ses usages évoluent avec le temps, Rabardel (1995) distingue dans la genèse d'un instrument, deux processus croisés : l'*instrumentation* et l'*instrumentalisation*. Il développe une théorie inscrite dans le champ de l'ergonomie, dans laquelle il distingue l'outil ou « artefact » qui est « donné » par l'équipe de conception, de l'instrument qui est construit par le sujet. Cette construction, appelée *genèse instrumentale*, est liée aux caractéristiques de l'outil et du sujet et combine deux processus : un processus d'instrumentation à travers lequel le sujet s'adapte à l'outil et un processus d'instrumentalisation qui est un processus d'enrichissement de l'outil.

En nous plaçant dans le cadre de la théorie de l'activité et celui de l'approche instrumentale, nous souhaitons analyser comment l'introduction du dispositif transforme l'activité de l'enseignant, comment l'intégration du dispositif aux activités de l'enseignant évolue au cours de temps, ou encore le rôle actif, créatif de l'enseignant : comment l'enseignant modifie le dispositif ou la situation d'apprentissage ? En quoi les situations mises en œuvre apportent-elles quelque chose en termes d'apprentissages, en prenant l'exemple des séances de mathématiques ? Au-delà des résultats de l'activité des enseignants en termes d'activités-élèves, nous chercherons donc à rendre compte des effets sur l'enseignant de sa propre activité.

Pour développer notre étude, nous avons donc travaillé au sein de l'école Robespierre (Seine Saint Denis 93) avec un groupe de 4 enseignants de cycle 3 ; plus précisément les résultats proposés porteront sur deux des enseignants de CM_2 qui ont utilisé les XO au sein de leurs programmations en mathématiques pendant 10 semaines. Ce mémoire propose dans une première partie de revenir sur des résultats récoltés sur le contexte général des études sur cette question, les questionnements des déploiements OLPC et sur des études de recherche effectuées pour évaluer ces déploiements, mais aussi sur l'intégration des TIC, notamment des ordinateurs portables dans l'enseignement en France. Dans un second temps, nous reviendrons sur le cadre théorique dans lequel nous allons évoluer, puis nous exposerons notre cadre méthodologique choisie pour analyser nos résultats, le travail avec des questionnaires, avec le groupe de suivi constitué pour soutenir le projet sur un temps long, les observations et les entretiens. Enfin, nous nous proposons de terminer par une analyse des principaux résultats obtenus, une présentation de nos hypothèses, et des perspectives ouvertes par cette recherche.

2. Contexte de l'étude.

Dans cette première partie, nous proposons de préciser le contexte de notre étude qui s'inscrit d'une part dans le cadre proposé par le projet OLPC France avec une exploration des potentialités des XO, d'autre part dans le contexte d'intégration des tic dans l'enseignement et notamment, pendant les séances de mathématiques.

2.1. Le projet OLPC.

2.1.1. Présentation.

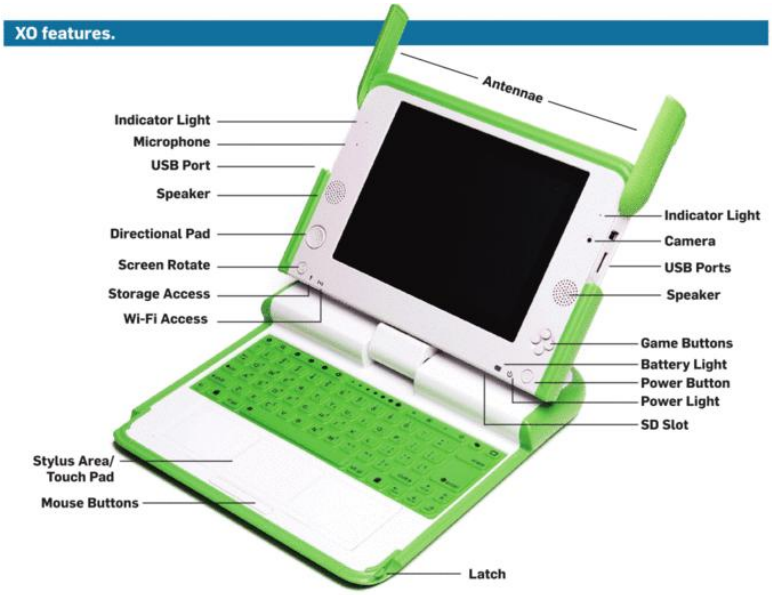
Le projet OLPC One Laptop Per Child (« un portable par enfant ») est une association à but non lucratif établie en 2005 dans le Delaware aux États-Unis qui a pour but de promouvoir un ordinateur portable à bas prix (l'objectif initial était un coût inférieur à 100 $) comme outil d'éducation pour les enfants des pays en voie de développement : le XO. Le XO a été développé au départ par des membres du corps enseignant du Media Lab, un département du Massachussetts Institue of Technology (M.I.T.). Le Media Lab a été créé par Nicholas Negroponte dont il est le directeur, c'est un centre spécialisé dans la communication du futur. C'est la fondation, basée à Miami, qui est à l'origine du projet ; elle assure la promotion globale du projet, la recherche et développement sur le matériel et elle donne les orientations stratégiques. La fondation ne gère pas directement les déploiements sur le terrain à l'exception des projets « sensibles » comme en Irak ou dans les territoires Palestiniens. Cinq grands principes caractérisent le projet:

- Saturation : tous les enfants ont un ordinateur, il n'y a pas d'exclu.
- Jeune âge: l'ordinateur concerne les enfants de 6 à 12 ans,
- A l'école et à la maison : les enfants peuvent emporter l'ordinateur à la maison,
- Communiquant : l'ordinateur est communiquant afin de permettre aux enfants de travailler de manière collaborative ou d'accéder à Internet,
- Ouvert : l'ordinateur repose sur un système libre et ouvert permettant à chacun de l'améliorer.

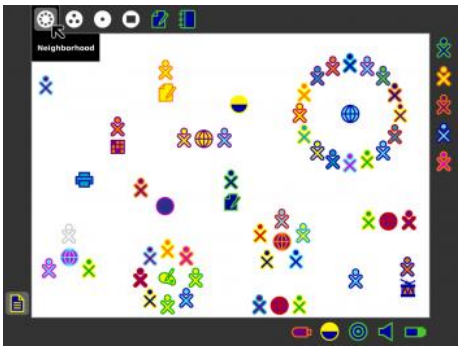
La fondation OLPC Europe est la représentation en Europe de la fondation OLPC. C'est une fondation d'utilité publique Européenne, partenaire en France de la Fondation de France. OLPC France est une association loi 1901 créée en 2008 par une dizaine de volontaires qui soutenaient le projet OLPC et se sont regroupés pour fédérer les initiatives initiées en France. Les actions de l'association sont de faire connaître le projet, d'animer la communauté, de contribuer au projet avec des contenus francophones et de supporter les déploiements ou les initiatives francophones. L'association OLPC France a par exemple réalisé un déploiement à Madagascar (http://olpc-france.org/blog/category/nosy-komba/), plus précisément à Nosy Komba, île de Madagascar avec l'aide de l'ONG « G du Coeur ». Aucune évaluation du dispositif n'a encore été effectuée à Madagascar. De façon générale, peu d'évaluations ont été menées quelque soit le lieu du déploiement.

2.1.2. L'ordinateur xo.

Le XO est le nom de la première machine construite par la fondation OLPC. Par extension, beaucoup de gens appellent aussi la machine "l'OLPC" puisque c'est la seule machine produite aujourd'hui par la fondation.



Le XO est installé en standard avec une interface spécifique appelée Sugar, reposant sur un système GNU/Linux. Il s'agit d'une plateforme éducative contenant un ensemble de logiciels (appelés « activités ») conçus pour les enfants. L'interface propose un bureau et un lanceur d'activités simplifié.



Interface graphique Sugar : visualisation du voisinage et des activités

Le XO est conçu pour avoir une empreinte écologique réduite (Laské, 2011) : une utilisation réduite de matières polluantes, une durée de vie longue (4 ou 5 ans) et une consommation d'énergie réduite. Son coût est réduit même si l'objectif initial de 100 $ n'a pu être réalisé (environ 200 $). Robuste, il est conçu pour être utilisé dans des conditions matérielles variées ; il peut être utilisé comme ordinateur portable ou tablette et la fonction wifi permet de se connecter à internet mais aussi entre XO (fonction « voisinage ») pour favoriser les activités partagées entre élèves.

Différentes activités sont présentes par défaut sur le XO, certaines développées par le MIT ; elles proposent des langages de programmation, de la création (dessiner, turtle art, tamtam, etc.), des jeux (labyrinth, etc.), de la modélisation de phénomènes scientifiques (etoys, etc.) ; mais sont aussi présentent une application permettant de lire des ebooks, un éditeur de texte ainsi qu'un navigateur. D'autres logiciels ont été développés par les grassroots, notamment des traductions, ses logiciels libres peuvent être facilement installés.

2.1.3. Projet éducatif.

Nicholas Negroponte, à l'origine de la fondation OLPC, a déclaré que le projet One Laptop Per Child n'est pas un projet informatique mais un projet éducatif. Il cible les pays en voie de développement où l'éducation est absente. Il a pour objectif de faciliter l'apprentissage et s'appuie pour cela sur les théories de l'apprentissage.

« It's an education project, not a laptop project », Nicholas Negroponte.

Dans les racines du projet OLPC et du système d'exploitation Sugar se trouve des travaux de chercheurs comme Maria Montessori, Paulo Freire, Seymour Papert et Alan Kay. Tous ont réfléchi à la pédagogie et à la richesse de l'expérience d'apprentissage de l'enfant et son autonomie dans l'apprentissage. La conception de l'ordinateur XO se présente comment une fusion des théories pédagogiques. Le design du système d'exploitation du XO s'inspire des méthodes à la fois constructiviste, et constructioniste. Il place l'élève au centre du processus d'apprentissage et, selon la conception constructioniste de Seymour Papert, est conçu dans le but d'améliorer les apprentissages chez l'élève, en plaçant l'apprenant au centre des activités comme le prône Jean Piaget : le but est d'amener l'apprenant à construire sa propre connaissance grâce aux activités que le concepteur lui propose, par exemple l'activité « dessiner ». Comme produit du socioconstructivisme, il permet à l'apprenant de réaliser certaines activités de manière collaboratives, exemple, les fonctions « discuter » ou « écrire » qui mettent en inter action l'apprenant et les autres. Le design du système d'exploitation du XO est comparable à une boite à outils. Autrement dit, un ensemble d'activités permettant à l'élève de construire son savoir.

2.2. Les déploiements et leurs évaluations.

2.2.1. Présentation des principaux déploiements.

Les premiers déploiements de l'association OLPC ont commencé en 2007 ; pour janvier 2012, on compte 2,5 millions de XO déployés à travers le monde (http://one.laptop.org/map). En octobre 2007, l'Uruguay a commandé 100 000 ordinateurs, faisant de ce pays le premier à signer un contrat ferme pour l'achat d'ordinateurs chez OLPC (plan ceibal). L'autre déploiement le plus important s'est fait au Pérou en 2008 (900 000 XO de nos jours). De nombreux déploiements ont été réalisés dans les pays du sud, mais aussi à travers le monde, certains localisés dans un village ou une petite communauté. Ainsi les expérimentations vont de quelques centaines de XO déployés, d'autres concernant l'ensemble des écoles primaires d'un pays. L'objectif central de ces déploiements est non seulement de réduire la fracture numérique à travers le monde mais aussi de permettre à chaque enfant, y compris les plus pauvres d'apprendre et d'acquérir les *compétences du 21eme siècle*.

«*As the pace of change in the world increases dramatically, the urgency to prepare all children to be full citizens of the emerging world also increases dramatically. No one can predict the world our children will inherit. The best preparation for children is to develop the passion for learning and the ability to learn how to learn.* »

(Site de la fondation OLPC http://one.laptop.org/about/education)

Un ensemble de compétences, « *the 21st century skills* », à partir de 2002, a mis en avant l'importance de l'apprentissage et de l'innovation à travers la maitrise d'habiletés telles que la pensée critique, une conscience globale (*global awarness*), la communication, la collaboration, la créativité. C'est cette volonté de réduire la fracture numérique, facteur d'inégalité, à travers l'accès à l'ordinateur et internet dans l'éducation, qui motive les déploiements.

Des articles scientifiques, des publications sur l'évaluation des TICE par des organisations internationales ou des blogs, ressources en ligne sur les sites OLPC, ou les présentations lors de colloques ou séminaires internationaux, sont publiés sur les déploiements mais peu font référence à une évaluation des déploiements dont ils se font l'écho. ACER (Australian Council for Education Research) a publié en 2009 un bref état des lieux sur l'évaluation des déploiements OLPC. Peu d'évaluations ont été faites en terme de résultats (évaluation sommative) mais davantage en termes d'implantation du programme (évaluation formative). Il est à noter aussi que les déploiements sont très différents d'un pays à l'autre de quelques centaines d'ordinateurs déployés à des centaines de milliers, par une volonté politique globale ou par une association implantées sur place. Il est donc difficile d'avoir une vision unificatrice des gains ou des difficultés rencontrées. Selon Hourcade (2009), il y a un terrain favorable au déploiement des XO en Uruguay (géographie et taille du pays, infrastructures,

existence d'une classe moyenne, langue commune, …) qui peut expliquer le succès du projet. Les déploiements sont plus massifs en Amérique Latine qu'ailleurs : on regarde pour cela le ratio de XO par élève scolarisé ; l'Uruguay est le premier pays à avoir doté tous les élèves d'un XO suivi par le Pérou en termes de ratio.

2.2.2. Principaux résultats.

2.2.2.a. Du point de vue des élèves.

Généralement, l'impact du programme est plutôt positif sur les élèves ; le fait d'apprendre seul, de pouvoir partager son travail ou d'effectuer un travail collaboratif, est une motivation croissante chez les enfants. Les gains les plus fréquents observés, dans les différentes évaluations déjà citées, sont dans la motivation et les attitudes des élèves : travail personnel ou implication en classe. Les effets sur la fréquentation scolaire (*attendance*) sont peu fréquents par contre car ils doivent être mis en rapport avec les difficultés géographiques et les différences entre les déploiements en ville ou dans le monde rural, et, ces études avec ou sans XO n'ont pas été effectuées. Les activités citées le plus souvent par les enfants sont : la communication (chat), le travail en collaboration avec le partage de documents, les activités de jeux ou de création. Par contre, les activités collaboratives sont limitées à des groupes d'élèves plus ou moins grands (jusqu'à 16 pour le déploiement en Russie) ; cela dépend aussi des modèles utilisés. Les premiers résultats sont marqués notamment par l'effet de la nouveauté, de la découverte de l'outil mais c'est dans le temps plus long que l'utilisation se mesure réellement. De plus, la fracture numérique ne tend pas à être réduite par la présence du XO ; au contraire, il y a une amplification des différences préexistantes. Au Brésil, l'effet des TIC et d'internet est négatif pour les élèves les plus pauvres et les plus jeunes, mais la possession des ordinateurs a un effet légèrement positif pour les élèves les plus âgés. (Wainer, 2008)

En Colombie on note peu d'intégration des TIC dans le processus éducatif à grande échelle et peu d'effet sur le temps scolaire. L'effet sur les acquis scolaires est faible (0,1 écart type), soit moins que les plus faibles traitements identifiés dans la littérature. (Barrera, 2009) En Californie, les résultats des élèves dotés en TICE sont meilleurs que ceux du groupe contrôle dans les domaines writing strategies & literacy responses and analysis et semblent également moins subir les effets du passage de la 4ème à la 5ème année (fourth grade slump). (Suhr, 2010)

«Un usage superficiel des XO entraîne un désintérêt ou même un usage très basique de la part de l'enfant car il ne bénéficie pas de la tutelle des enseignants ou de la famille. »
(Alvaro Gascue, 2010, ouvrage de l'UNESCO)

Finalement, aucune évaluation ne présente une réelle augmentation des performances scolaires en lecture, écriture, science ou maths par la participation dans l'un des projets OLPC. Ce constat peut s'expliquer, tout d'abord par la jeunesse des déploiements (2007), et par la diversité des déploiements et leurs caractéristiques géographiques. L'utilisation que font les élèves des XO dépend pour beaucoup des pratiques des enseignants.

2.2.2.b. Du point de vue des enseignants.

Le premier constat général est que le XO a un excellent design qui s'adapte aux différents lieux et aux manipulations des enfants. D'un autre côté, dans les différents déploiements, on note une faible utilisation en classe (Warschauer et Ames, 2010) : en Uruguay, 21,5 % des enseignants rapporte utiliser le XO en classe une fois par jour ou presque une fois par jour, et 25 % rapporte l'utiliser moins d'une fois par semaine ; à Birmingham, Alabama, 80,3 % des élèves rapportent ne jamais utiliser le XO en classe ; au Pérou, l'utilisation diminue au fil des mois. Le faible niveau d'utilisation des XO peut s'expliquer par les problèmes techniques rencontrées mais aussi les particularités de l'interface, ou encore le manque d'accès à internet, les différences entre les activités proposées par le XO et le curriculum scolaire, ou encore le manque de formation des enseignants.

En effet des contraintes supplémentaires sont à intégrer. D'autres évaluations notent, en effet, les problèmes de gestion de matériel liés à l'utilisation de l'ordinateur, et donc à une réorchestration des temps des activités proposées au sein de la classe ou en dehors de la classe. De plus si le déploiement ne prévoit pas de dispositif extérieur pour enregistrer régulièrement les données des élèves, le manque de place sur le disque dur demande que les élèves effacent les travaux (Warschauer et Ames, 2010). Donc de nombreux problèmes techniques sont à prendre en compte dans les préparations de cours des enseignants liés à l'utilisation des ordinateurs pour prévoir le temps des activités proposées aux élèves.

On peut noter quelques résultats sur le temps de préparation des cours en augmentation, notamment au Népal, chez les enseignants utilisant le XO (formative evaluation of OLPC Projet Nepal, 2008) :

- Préparer le planning des leçons,
- Savoir comment intégrer l'ordinateur portable pour enseigner,
- Sélectionner quelles activités relevant du sujet proposé, permettront de l'enseigner,
- Faire un effort pour arriver à baisser le niveau sonore de la classe lors de l'utilisation,
- Prévoir la sécurité et l'organisation de l'utilisation de l'ordinateur portable dans les salles de cours.

Les enseignants n'ont pas trouvé que le XO et son interface étaient difficiles à utiliser. Ils pensent qu'il est très intuitif et ils ne pensent pas que les élèves n'ont eu beaucoup de difficultés, mais ceci est à mettre en lien avec l'effet de la nouveauté pour beaucoup d'élèves, pas d'habitude d'utilisation sur une autre interface. En tout cas, il n'y a pas eu de temps d'adaptation important à prévoir avant les activités pédagogiques. Au contraire, l'évaluation du projet OLPC développé en Ethiopie et décrit par Everts et al. (2008) montre, par leurs observations, un passage progressif d'une pédagogie très transmissive à une organisation du travail en groupes structurés. Les enseignants ont réalisé progressivement le besoin de transformation de la structure des cours après introduction du XO. Ce changement a favorisé la personnalisation et la différenciation : ils ont eu plus d'opportunités d'apporter une assistance individuelle, et des instructions et corrections adaptées à chaque groupe. Un espace d'expression plus important a également été laissé aux élèves. Ici, la nécessité d'une réorchestration de l'activité de l'enseignant a été nécessaire. Mais il n'y a pas de façon systématique, de transformation systémique de l'activité des enseignants ; Les observations montrent que les enseignants proposent des activités de même nature en substituant le XO à certains outils (cahier) et ressources (livres) utilisés habituellement, mais sans pour autant transformer leur activité. Les enseignants peuvent même choisir de ne pas intégrer l'ordinateur aux ressources qu'ils utilisent habituellement pour faire cours (Warschauer & Ames, 2010).

Dans l'évaluation ACER (2009), les enseignants demandent des stages de formation pour travailler sur le curriculum, mais aussi pour résoudre les problèmes techniques. En effet les problèmes de maintenance viennent perturber le projet ; même si le projet vise à une technologie réparable le plus souvent possible par un enfant, les enseignants doivent aussi être formés pour y faire face ; c'est une demande présente aussi dans l'évaluation du plan ceibal (2010) où les problèmes de maintenance sont comptabilisés. On retrouve aussi dans d'autres articles (par exemple IDB, 2010 Pérou) une demande pour favoriser le développement professionnel des enseignants, notamment avec une formation sur des logiciels adaptés au curriculum, permettant de diagnostiquer les habiletés des élèves et de proposer des activités en lien avec les compétences visées. Des déploiements n'ont pas réussi comme à Birmingham, Alabama, le plus grand déploiement aux Etats Unis ; le déploiement n'ayant pas été accompagné par une volonté locale pour équiper les classes d'un accès à internet, pour prévoir la maintenance nécessaire pour l'entretien du matériel, pour former les enseignants (uniquement 2 heures de formation par enseignant), pour adapter le programme au curriculum des classes. (Warschauer et Ames, 2010). Les enseignants ont besoin aussi d'acquérir un certain nombre de compétences techniques pour pouvoir résoudre les problèmes de maintenance usuels pour que l'ensemble des élèves puissent toujours participer aux activités proposées.

2.2.3. Analyse critique des évaluations.

La question de la scolarisation primaire universelle ne se pose pas dans les pays du nord alors que c'est un défi majeur et national pour les pays du sud. Ce qui rend difficile les évaluations car il faut prendre en compte les difficultés récurrentes des systèmes éducatifs des pays du sud. De plus il y a un effet de nouveautés pour les pays du sud que l'on n'a pas dans ceux du nord où bon nombre d'enfants ont accès aux TIC à la maison. Une exposition préalable aux TIC va ainsi entraîner des différences dans les progrès éducatifs imputés aux XO. Il faut donc, selon ACER (2009), prendre en compte les contextes culturels des évaluations, la définition des résultats scolaires par exemple peut varier d'un pays à l'autre.
Il y a peu d'informations sur les tests utilisés et aucune évaluation ne semble proposer la passation de tests sur ordinateur plutôt que sur papier ; l'acquisition des compétences dites du 21ème siècle n'est que peu prise en compte (Pérou), sur la maitrise des nouvelles technologies. De plus on ne sait pas si on évalue les XO ou la plateforme sugar. Des évaluations (Pérou et Uruguay) semblent reposer sur la plateforme sugar via le journal des élèves, mais ce fait n'est pas généralisé pour proposer des outils d'évaluation comme des statistiques sur les activités les plus fréquentes qui pourraient donner des informations sur les pratiques des enseignants et des élèves.
Ces difficultés et ses réserves sur les évaluations de l'utilisation des XO et leurs gains pédagogiques éventuels notés sont comparables à celles que l'on peut constater sur d'autres déploiements d'ordinateurs portables, de tablettes numériques, de TNI, ou autres instruments numériques, notamment en France.

2.3. Intégration des TIC dans l'enseignement.

Le concept d'intégration des TIC est au centre de nombreuses recherches, il tend à mettre en lumière l'importance de faire interagir harmonieusement les TIC avec les autres composantes des situations éducatives pour que *l'apprentissage et l'enseignement soit de niveau supérieur*, selon Legendre (1993). Si de façon claire, placer des équipements informatiques dans les classes ne suffit pas à inciter les enseignants à les utiliser ou à améliorer les curricula, l'implantation physique reste fondamentale et liée à des contingences qui sont à prendre en compte pour une future utilisation des enseignants. Aujourd'hui, la formation initiale et continue des enseignants est aussi mise à contribution pour accompagner cette évolution des pratiques en lien avec des demandes institutionnelles de plus en plus présentes et des dispositifs de déploiement en France de plus en plus nombreux.

2.3.1. Facteurs contextuels.

Bien qu'il soit difficile de trouver des données facilement consultables, il semble que des rapports des différents IUFM (Institut Universitaire de Formation des Maitres) (iufm de Grenoble, 1999) notent les stagiaires ou nouveaux professeurs ont de moins en moins de difficultés à l'utilisation d'un logiciel, et sont plus autonomes face à l'utilisation de la machine : soit grâce à une confrontation en tant qu'élèves ou étudiants à l'outil informatique, soit par intérêt personnel. Donc la formation tend à toucher un plus grand nombre d'enseignants. Mais les établissements ne sont pas égaux face aux déploiements et les enseignants sont confrontés à des problèmes de gestion de matériel : gestion de salle, problème de nombre de postes, problèmes de maintenance divers. On note aussi une différenciation de l'utilisation suivant les disciplines enseignées mais aussi suivant le matériel à disposition : classe nomade, TNI, etc., l'encadrement des dispositifs est aussi très variable du projet d'un établissement à un soutien des conseils généraux : différence sur les accès à internet (dans chaque salle de l'établissement ou dans une salle dédiée par exemple, ou connexion wifi). Ces remarques font partie des facteurs dits *externes* qui freinent l'utilisation des outils informatiques dans les classes : l'accessibilité, la fiabilité du matériel, le soutien technique et professionnel, la formation initiale et continue adéquate. (Gaultier et Karsenti, 2006)

2.3.2. Facteurs personnels.

Une recherche sur les conditions déterminant l'usage et l'intégration des TIC par les enseignants du primaire et d'étudiants du programme de formation initiale à l'enseignement à l'université de Sherbrooke (Karsenti and al., 2002), tend à montrer les facteurs qui favorisent ou handicapent l'intégration au TIC dans la pratique de l'enseignant comme : le rapport à la discipline – cloisonnement ou hiérarchie disciplinaires – l'exposition aux discours ou aux pratiques d'utilisation de leurs enseignants, … En particulier, les auteurs constatent que les matières secondaires (sciences humaines et sciences de la nature au Québec) sont un espace où la maitrise des contenus disciplinaires n'est pas essentiellement et où se développent des savoir-faire transversaux avec un usage des TIC plus marqués. Un autre résultat concerne aussi l'impact du niveau social des écoles qui agirait sur les usages et le type d'outils utilisés : usage des exerciseurs et du traitement de texte plus marqué dans des écoles défavorisées socialement.

Un facteur de résistance à l'intégration des nouvelles technologies serait, à côté de l'anxiété, la perception de sa propre performance face à l'ordinateur – self-confidence et self-efficacy – (Carugati et Tomasetto, 2002). La recherche visait à vérifier l'effet de trois variables sur les attitudes plus ou moins positives d'enseignants face au TIC : le degré d'expertise, la position idéologique : leurs croyances relatives à l'enseignement constructiviste, la perception d'aspects mystérieux et inexpliqués liés aux TIC. Ces deux exemples montrent que les recherches menées sur l'intégration des TIC, dépassent le point de vue pédagogique, avec une prise en compte aussi des pratiques quotidiennes des enseignants. Il s'agit de construire une vision systémique du problème avec une vision plus globale qui prend en compte, certes la dimension pédagogique, mais aussi les représentations, les attentes et les réticences des différents acteurs. D'autres facteurs sont aussi à prendre en compte, institutionnels, culturels et sociaux. Une autre recherche en Afrique de l'Ouest montre que la peur de la perte de contrôle sur la maitrise de la classe freine la mise en œuvre d'une pédagogie visant à laisser une certaine autonomie aux élèves. Cette remarque est observée chez des enseignants innovants et prêts à participer au projet proposé. (Karsenti & Tchameni Mgamo, 2007)

Donc les facteurs psycho-sociaux : motivation, sentiment de compétence, etc. peuvent jouer un rôle important dans l'adoption des TICE par les enseignants. Ces facteurs dits *internes* qui freinent l'utilisation de l'outil informatique dans les classes sont aussi notés dans d'autres recherches, mais aussi le manque de temps, l'anxiété décrite précédemment. (Gaultier et Karsenti, 2006)

2.4. Usage des TIC en classe.

2.4.1. Premiers constats sur les usages en classe.

Lors d'une recherche sur un déploiement d'ordinateurs portables pour les enseignants et les élèves des collèges du département des Landes en 2001 (Khaneboubi, 2009), les résultats montrent qu'il n'y a pas de remise en question des pédagogies traditionnelles, et ceux qui utilisent l'ordinateur portable en classe, sont des enseignants issus des disciplines historiquement utilisatrices de technologies, comme les arts plastiques ou la musique. Les enseignants de discipline pour lesquels les enjeux sont plus importants (mathématiques, sciences physiques) ont des utilisations moins risquées : utilisation de geoplan et mathenpoche « car il y a une évaluation dans le logiciel », utilisation pour des recherches sur internet en sciences physiques. Les utilisations les plus répandues des ordinateurs portables restent très banales et souvent dans la continuité d'autres technologies antérieures comme le magnétophone, le magnétoscope, etc.

Un autre exemple significatif apporté par la recherche est l'utilisation de TBI (Tableau Blanc Intéractif) (Baron et Boulc'h, 2011) qui vient remplacer les systèmes de projection (rétroprojecteur, vidéoprojecteur) mais aussi les lecteurs DVD et les MP3 pour les enregistrements audio.
Une recherche sur les professeurs stagiaires de plusieurs IUFM (Lagrange et al., 2006) montre que les technologies ont peu influencées la professionnalité de la grande majorité des professeurs stagiaires, ceux-ci acquièrent des compétences surtout sous la pression des besoins. Il y a des difficultés à dépasser les usages directement analogues à leurs pratiques privées.

2.4.2. Sur l'utilisation d'ordinateurs portables en classe.

Lors de la recherche sur le déploiement d'ordinateurs portables dans le département des Landes, (Khaneboubi, 2009), la principale constatation est que leur utilisation est peu fréquente. Ce constat avait déjà été signalé lors d'autres recherches de G-L Baron et E Bruillard dans les années 90. Ensuite, l'emploi en classe se fait en sous-employant les potentialités du matériel à disposition et des ressources disciplinaires. Et ceci malgré le contexte institutionnel favorable qui encadre le projet. Le problème de la gestion de la classe est présent chez les professeurs. L'étude montre que les enseignants qui utilisent régulièrement l'outil, ont développé des gestes professionnels spécifiques pour gérer l'hétérogénéité de la classe, ou les problèmes techniques rencontrés. D'autres enseignants ont développé une perception extrêmement négative de l'écran : « ça fait écran dans tous les sens du mot ». Il y a nécessité de développer des dispositifs pédagogiques propres à l'utilisation des ordinateurs portables lors du déroulement du cours. L'utilisation serait très fortement liée à leurs expériences professionnelles.

2.4.3. En mathématiques : l'aspect didactique.

Les premières recherches concernant les technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement (TICE) en classe de mathématiques portent avant tout sur les apprentissages des élèves et sur les potentialités et les limites de ces technologies. En particulier, ces études ont lieu pour les apprentissages en mathématiques au niveau collège et lycée. L'ingénierie didactique mise en œuvre est celle développée dans les environnements traditionnels « non-TICE ». Elle repose sur des analyses a priori : qu'attend-on par exemple d'une utilisation de tel ou tel logiciel ?, puis l'expérimentation de situations d'apprentissage, enfin les observations en classe permettent d'appréhender les réactions des élèves et de comprendre les modifications des gestes professionnels.

Citons par exemple une recherche de menée par Aboud-Blanchard et Chappet-Pariès (2008) qui propose d'étudier une séance de géométrie dans l'espace en classe de troisième menée lors d'une séance utilisant un logiciel de géométrie dynamique et une séance « papier-crayon ». Cette recherche venait en compléter deux autres choisies qui portaient sur les pratiques des enseignants « ordinaires » - non spécialistes TICE - utilisant l'outil informatique dans leur classe en essayant de considérer ces pratiques dans leur globalité et leur complexité. L'une de Monaghan (2004) portait sur les interactions sociales dans la classe et qui précisait en particulier que le professeur passe plus de temps à parler aux élèves en petits groupes lors d'une séance utilisant l'outil informatique que de temps sur les interventions collectives. L'autre de Kendal et Stacey (2002) se centrait sur les connaissances mises en œuvre et précisait en particulier que le ressenti des enseignants sur l'apport informatique concernait essentiellement des connaissances relatives à l'utilisation de l'outil. La recherche sur la séance de géométrie dans l'espace proposait une étude des caractéristiques des pratiques des enseignants pendant les interactions enseignant-élèves et leur influence sur les activités avec une étude des fonctions cognitives du discours ; cette étude fait l'état d'une quasi-disparition des phases collectives lors de la séance TICE mais surtout l'étude montre que le travail dans un environnement TICE semble amener une modification portant sur la composante médiative des pratiques dont d'autres études, hors contexte TICE, montrent une stabilité très forte chez les enseignants expérimentés (Chappet-Pariès, Robert, Rogalski, 2008). Les auteurs font plusieurs hypothèses : l'utilisation des TICE amène une

différenciation plus forte chez les élèves, entre ceux qui maitrisent la technique et les autres freinés par des problèmes de simple exécution de commandes ; les enseignants cherchent alors à dépasser l'environnement purement TICE pour revenir à des tâches mathématiques (*maintien du projet initial*), le plus rapidement possible, et ainsi ils sont amener à introduire un nouveau type d'aide : *les aides manipulatoires* ; de plus les différences de niveau dans l'activité proposée forcent la disparition des phases collectives ainsi que le travail en petits groupes imposé aux enseignants par la salle informatique (un poste pour 2 élèves). Par cet exemple, nous voyons que les situations mathématiques proposées en situation tic ou en situation papier-crayon ne sont pas très éloignées mais les observations les plus marquées portent sur une modification des gestes professionnels des enseignants. Ce qui peut être un point d'explication sur leur réticence à l'intégration de l'utilisation des TIC en classe.

Une autre réflexion inscrit la spécificité de l'utilisation de l'outil informatique dans un champ de recherche concernant l'étude des pratiques des enseignants de mathématiques avec des outils. L'objectif est d'approcher, décrire et de comprendre la genèse d'usage d'un outil informatique à l'aide des outils de la double approche ergonomique et didactique (Robert, Rogalski, 2002) et ceux de l'approche instrumentale. Ces expérimentations ont permis de montrer que l'enjeu n'est pas seulement de concevoir des scénarios d'usage pour les enseignants, mais aussi de comprendre en quoi ces usages suscitent de nouvelles propositions à l'intérieur de *communautés de pratique* émergentes (Trouche & Guin 2006). Les nouveaux outils à la disposition des enseignants apparaissent dans cette approche non pas comme des instruments déjà construits, mais comme des *propositions* (Rabardel 1999) que les uns et les autres développeront (ou non) comme *instruments de leur propre activité.* L'étude de Haspekian (2005) sur l'utilisation du tableur en classe de collège s'inscrit dans cette réflexion. A partir de recherche plus générale sur les relations qu'entretiennent les mathématiques avec les outils de différents niveaux, Trouche (1998) aborde l'étude des processus d'apprentissage dans les environnements informatiques dans le cadre de *l'approche instrumentale*, avec une recherche sur les calculatrices formelles. Une nouvelle réflexion apparait, alors dans le contexte spécifique de la salle de classe : la notion *d'orchestration instrumentale*. (Guin Trouche, 2009) Celle-ci cherche à caractériser le caractère social de l'intégration au sein de la classe, les constructions des genèses instrumentales sont personnelles, individuelles, il faut alors, les intégrer à cette pluralité pour viabiliser des outils informatiques. Elle permet de mieux définir les objectifs, la configuration et les modes d'exploitation des différents dispositifs qui visent à constituer, pour chaque élève et pour la classe, des *systèmes d'instruments* cohérents.

Dans ce contexte non exhaustif des études déjà menées, les approches d'évaluation des déploiements des XO varient en fonction du donateur, quand ce sont des organisations internationales ou un gouvernement, il y a quelques évaluations formalisées ; dans les autres cas, ce sont plus des articles ou des comptes-rendus sur l'action menée. Notre spécificité est d'avoir intégré au projet d'intégration des XO en classe primaire, une méthode d'évaluation issue du cadre théorique présentée ci-après. De plus, notre projet s'inscrit dans une perspective systémique des facteurs influençant l'intégration des TIC en situation d'enseignement : facteurs contextuels, facteurs institutionnels, facteurs sociaux, facteurs pédagogiques et facteurs personnels. Notre recherche portera sur l'intégration d'un ensemble de 24 ordinateurs portables, ce qui peut s'apparenter à une classe nomade, en classe de primaire, sur un temps long de 4 mois. Nos résultats, bien entendu, s'inscrivent dans les spécificités du XO qui ont aussi un impact sur le projet. Nous avons décidé d'un focus sur les activités mathématiques de deux des enseignants de cycle 3. Ainsi, nos observations viennent documenter la transformation de l'activité de l'enseignant par la présence et l'utilisation au cours du temps du dispositif. Notre question reste le rôle de l'enseignant : les modifications apportées au dispositif ou à la situation d'apprentissage, avec une approche systémique de l'intégration des ordinateurs portables.

3. Cadre théorique.

Comme nous l'avons vu dans la partie précédente, les déploiements des XO lors des projets menés par l'association OLPC, n'ont que très peu d'études sur l'appropriation du dispositif par les enseignants. Les cadres contextuels étant tellement différents, les comparaisons sont extrêmement limitées aux contingences matérielles et techniques. Les autres résultats restent périphériques comme la motivation des élèves, leur investissement personnel dans l'utilisation, l'investissement des enseignants dans le projet, l'implication des parents, etc. Les recherches sur l'intégration des TIC, notamment en France ou au Québec, portent sur de méthodes statistiques et les analyses apportent des éclairages novateurs sur les facteurs personnels, sociaux ou institutionnels qui entrent en jeu lors de l'intégration d'un nouvel instrument informatique quel qu'il soit. Pour notre part, notre approche propose une analyse de la façon dont l'introduction du XO dans la classe transforme l'activité des enseignants, les situations didactiques proposées, fait évoluer les outils et les ressources utilisées par l'enseignant au cours du temps. Cette étude requiert une approche systémique consistant à prendre en compte les différentes dimensions de l'activité (facteurs institutionnels, matériels, contextuels ou personnels etc.) qui prennent place lors de la constitution de cette relation entre l'enseignant et le dispositif informatif. Nous proposons pour cela une construction du modèle de l'activité à partir des théories de l'activité et de l'approche instrumentales dont nous allons développer les grands principes dans la suite de cette partie.

3.1. Théorie de l'activité.

3.1.1. Introduction générale.

Les recherches en éducation se sont tournées progressivement vers l'approche ergonomique de l'activité. Celle-ci propose de comprendre comment à partir des prescriptions, faites à un enseignant, ce dernier utilise, mais aussi refaçonne les moyens à sa disposition pour accroître, aussi bien "l'efficacité" que "l'efficience" de l'action : efficacité étant entendue ici comme orientée vers les élèves, mais aussi vers ses collègues qui doivent la reconnaître comme telle. (Amigues, 2003) La théorie de l'activité proposée par Léontiev (1976) à la suite des thèses développées par Vygotsky, distingue d'un côté, l'action visant la réalisation d'un but dans des conditions données, c'est ce que les ergonomes désignent sous le terme de tâche et, d'un autre côté, l'activité du professeur qui répond à des motifs. L'activité enseignante n'est pas réductible à l'action, celle-ci fait généralement l'objet d'une prescription alors que l'activité dépend du rapport que le sujet instaure entre son action et le milieu dans lequel elle s'exerce. L'activité est alors la rencontre entre l'institution, l'individu, l'établissement, … et les rapports aux collègues, à l'administration, aux élèves, …, mais aussi à ses propres valeurs. Elle permet d'établir des relations « *la conception du cours, l'organisation de la classe et le contenu de l'activité des élèves. Ainsi, "préparer la classe", "prendre la classe" et "faire la classe" sont les facettes d'une même activité* », (Amigues, 2003) et permettent de rendre compte des processus mis en action par l'enseignant. Ainsi l'activité nous renvoie aussi à plusieurs milieux et temporalités différentes.

3.1.2. Un modèle d'analyse pour l'activité de l'enseignant.

Nous nous plaçons dans un modèle d'analyse de l'activité de l'enseignant proposé et décrit dans un article de Goigoux (2007). Cette méthode est systémique et tente d'identifier les dimensions potentiellement antagonistes de l'activité de l'enseignant : institutionnelle, personnelle et publique. L'auteur résume la méthode par le schéma suivant :

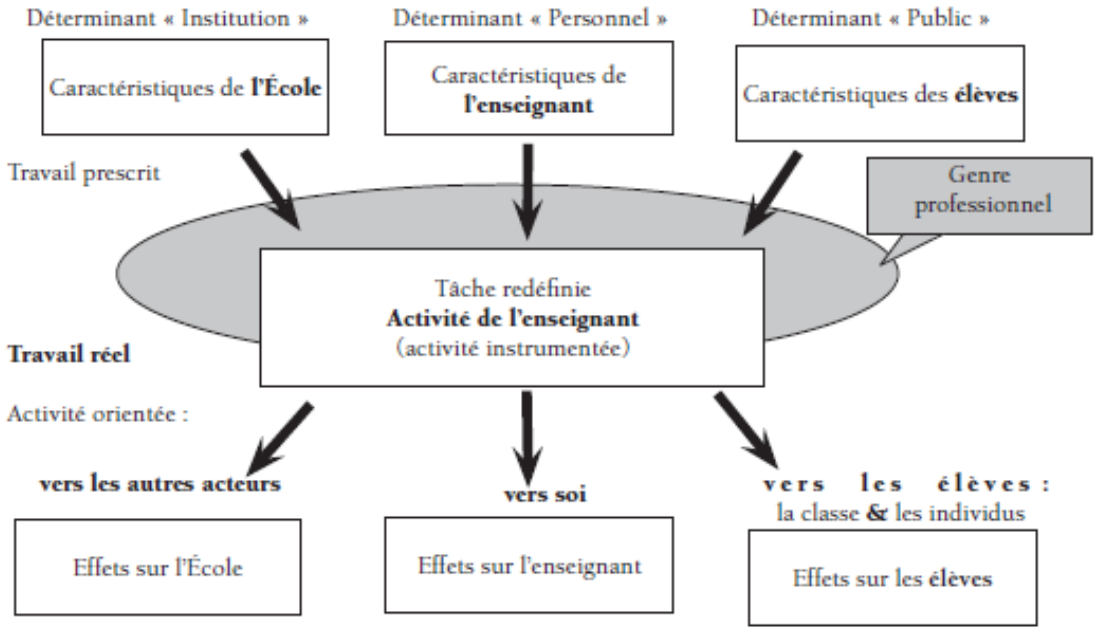


Schéma n° 2 : modèle d'analyse de l'activité de l'enseignant
Légende : A ➔ B signifie "B dépend pour partie de A"

Ce modèle propose une analyse du travail réel de l'enseignant : tâches redéfinies et effectives, qui détermine les déterminants de son travail : prescriptions de l'institution scolaire et caractéristiques de l'enseignant et des élèves, et les effets sur celui-ci : sur l'apprentissage des élèves et sur l'enseignant notamment.
L'auteur a montré que les enseignants jugent une technique didactique au vu des apprentissages que cela permet chez les élèves, mais également au vu des transformations que cela nécessite au niveau de leur pratique. Deux logiques s'opposent au sein de la classe : une logique de régulation sociale de la classe et celle de planification des savoirs enseignés. Dans le métier d'enseignant, une grande place est laissée à la place des savoirs, et en même temps, la tâche prescrite reste très générale et de nombreuses compétences mobilisées sont acquises dans la pratique. De plus la tâche réalisée se fait entre l'enseignant et un groupe classe, parfois sur les élèves qui la composent. Enfin, le temps de la tâche peut sur du cours terme (gestion d'une heure de classe) à un temps très long (évaluation de fin de cycle).

Donc l'activité de l'enseignant dépend de 3 éléments : sa situation de travail, les élèves et lui-même. Le schéma montre comment l'analyse commence par le cadre institutionnel, l'organisation du travail, les prescriptions, … suivi par celui des élèves, leurs savoirs, leurs rapports à l'Ecole et aux savoirs, … et par celui des enseignants, leurs finalités, leurs objectifs, leurs expériences, leurs croyances, … Les effets se tournent non seulement, vers les élèves considérés individuellement ou en tant que groupe classe, l'enseignant visant leurs apprentissages : instruire et éduquer, mais aussi vers les autres acteurs du système éducatif pour chaque acte professionnel valoriser, rendu lisible ou acceptable aux yeux de la communauté, et enfin vers l'enseignant lui-même coût et bénéfice que l'activité permet de retirer professionnellement.
Au centre du modèle, la tâche redéfinie comporte une représentation du but visé par l'enseignant, les contraintes et les ressources dont il dispose pour agir, ainsi que les critères et les degrés de réussite qu'il prend en considération.
Une place centrale est laissée au genre professionnel, nommé ainsi par l'auteur à la suite d'Yves Clot (1999), et défini ainsi : « un corps d'évaluations partagées qui règle l'activité personnelle de façon tacite et marque l'appartenance à un groupe ». Ce lien entre le travail prescrit et le travail réel, permet aux enseignants *de filtrer, d'opérationnaliser, et de réorganiser les éléments des multiples prescriptions.*

Pour terminer, le schéma peut être considéré comme cyclique car les effets produits peuvent avoir une rétroaction sur les déterminants, et cela à plus ou moins long terme dans l'activité de l'enseignant.

Notre but est de mettre en évidence, grâce au modèle, les différences et les ressemblances entre une activité ordinaire effectuée en classe, et une activité médiatisée. Pour l'auteur, l'activité d'enseignement est très largement instrumentée : manuels, préparations, intervention extérieure, etc.… Nous porterons notre attention, sur la compréhension des modifications apportées, apparition, recomposition ou disparition dans l'activité du professeur.

3.1.3. Un autre apport théorique.

Pour compléter cette approche d'une démarche ergonomique, nous compléterons le modèle théorique par l'apport développé par F Decortis lors d'un projet de conception pour concevoir des technologies destinées aux enfants, POGO. (Decortis, 2008) Ce projet rassemblait des chercheurs, des concepteurs et des enseignants. Pour permettre une cohésion des différents acteurs, et appréhender les rôles de chacun dans le projet de conception, l'étude a travaillé avec un groupe de suivi du projet permettant à chacun de participer à chaque étape. Pour concevoir des activités qui seront mises en place avec le nouveau dispositif introduit, cette méthode propose quatre phases principales : *réunion des ingrédients de l'approche de l'activité future, simulation des activités futures, mise en place des simulations, et, évaluation*. En particulier, la spécificité de la démarche que nous tenterons de mettre en avant dans notre étude, pour comprendre la création de l'activité qui peut être instrumentée, se développe lors de la première étape, par l'analyse des situations de référence pour recenser les formes de variabilité susceptibles d'apparaître dans le système futur.

L'activité de référence permet de dégager des caractéristiques, des stabilités ou des variabilités possibles. Ce travail préalable permet de permettre dans un premier temps d'imaginer une situation future, la construction d'un scénario de simulation, etc. Enfin pour une méthode de conception dans l'usage, les autres phases permettent de tester le dispositif, voir de le modifier, ou de prévoir des utilisations possibles ; la dernière phase permet, après avoir défini les critères de validation, d'évaluer les objectifs définis. Ce travail est cyclique, puis que « la conception se poursuit dans l'usage » (Rabardel, 1995), l'évaluation est reconduite avec le temps pour confirmer ou infirmer les résultats. La simulation permet d'anticiper des transformations éventuelles de l'activité et les différents usages de l'outil dans le temps de l'activité :

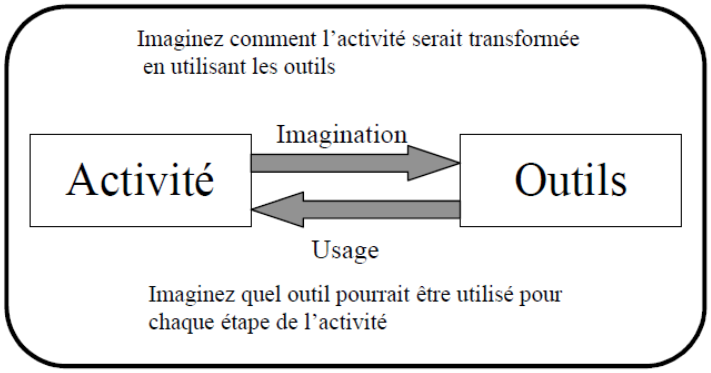


Figure 37. Double processus de transposition dans la simulation conceptuelle.

Ces deux principaux moments permettent de créer un liant : un langage commun, une conception commune sur le projet pour les acteurs. Cette approche théorique permet un lien pour aider, pour accompagner les enseignants dans les nouvelles formes que peut prendre leur activité instrumentée, et permettre de mettre en avant les différences entre l'activité ordinaire de l'enseignant et l'activité instrumentée.

3.2. La théorie de l'approche instrumentale.

3.2.1. Cadre général.

Pour compléter ce cadre théorique qui repose sur une approche systémique de l'activité de l'enseignant, nous proposons de regarder l'introduction d'un nouvel instrument en inscrivant notre travail dans le cadre théorique de l'approche instrumentale, développé par Rabardel (1995).
Cette approche théorique, qui repose sur l'idée d'un apport fondamental des outils pour les activités et les apprentissages humains, n'est pas nouvelle. Vygotski (1934) situe tout apprentissage dans un monde de culture où les instruments (matériels et psychologiques) jouent un rôle essentiel. Partant de ce point de vue, Rabardel (1995), dans le cadre de l'ergonomie cognitive et de la didactique professionnelle, développe une approche théorique qui, pour l'essentiel, distingue l'artefact (c'est-à-dire l'outil « nu », qui est proposé à un utilisateur potentiel) et l'instrument, qui est le résultat d'un processus d'appropriation, par une personne donnée, dans la confrontation à des situations données.

Un objet technique n'est pas d'emblée un instrument, c'est un artefact, i.e. un objet fabriqué (Rabardel, 1995) ; il n'est qu'une proposition qui sera développée ou non par un utilisateur ; il deviendra instrument lorsqu'il sera transformé par son utilisateur en fonction d'un usage qui n'est pas donné avec l'objet. La « genèse instrumentale » est alors le processus par lequel ces schèmes sont élaborés et pendant lequel l'activité de l'utilisateur et le contexte de cette utilisation jouent un rôle important. Ce passage de l'artefact à l'instrument, c'est l'existence chez un individu de schèmes relatifs à l'action instrumentée qui dépend des individus et du contexte. Schème est pris ici au sens d'organisation invariante de la conduite pour une classe donnée de situations (Vergnaud, 1985). En effet, on peut alors décomposer l'instrument en une partie matérielle : la part de l'artefact utilisée au cours de l'activité, et, une partie psychologique : l'organisation de l'activité dans un but donné ; ce que Vergnaud, après Piaget, appelle les schèmes.

La genèse des opérations relève de deux processus : un processus d'instrumentation qui rend compte de l'attribution de fonctions initialement prévues et un processus d'instrumentalisation qui rend compte de la construction d'habiletés par le sujet par adaptation, recomposition à partir d'anciennes et création de nouvelles. Pour étendre cette notion d'instrument aux situations d'enseignement – apprentissage, Rabardel utilise le terme de situations d'activités instrumentées. Dans les situations pédagogiques, interviennent des artefacts qui peuvent être matérielles ou symboliques mais aussi des opérations motrices et intellectuelles mobilisées par les enseignants et les élèves à des fins d'exploitation de ces artefacts. Or ces situations ont ceci de particulier que des instruments à utiliser i.e. des artefacts matériels et les habilités associées, cohabitent avec des instruments à apprendre de type : artefacts symboliques et artefacts verbaux ou figuratifs et les habilités associées).
Un instrument est ainsi le produit d'une histoire : on parlera, à un moment donné, de l'instrument que l'élève x a construit, à partir d'un artefact y, dans un environnement z, pour réaliser une tâche t. (Trouche)

3.2.2. Instrumentation et instrumentalisation.

Ce caractère de mixité de l'instrument montre que les schèmes peuvent être considérés comme organisateurs de l'action. Ceux-ci « correspondent aux aspects invariants des actions pour des classes de situations connues » (Rabardel, 1995). Et ceux-ci présentent un caractère double, de l'ordre du privé et du social.
Pour Vergnaud (1996), le concept de schème introduit une organisation invariante de la conduite pour une classe donnée de situations. Ces invariants opératoires peuvent être des concepts-en-acte, c'est-à-dire implicitement tenus pour pertinents, et, des théorèmes-en-acte, eux aussi souvent implicites ; ils ont une validité dans un certain domaine, cette efficacité relative explique leur incrustation : liés à une

organisation invariante de l'activité, ce sont des règles d'action qui se sont construits au cours de cette activité, dans différents contextes rencontrés pour la même classe de situations.

Ainsi la genèse instrumentale, ce passage de l'artefact à l'instrument, a deux composantes : l'instrumentalisation relative à l'artefact, et, l'instrumentation relative aux schèmes.
L'instrumentalisation peut passer par différents stades : la découverte, la sélection de commandes pertinentes, une étape de personnalisation, et une étape de transformation ; ce processus permet une différentiation des artefacts. En particulier, il peut y avoir un appauvrissement ou un enrichissement, en regard de la partie de l'artefact réellement mobilisé par le sujet. L'instrumentation va s'intéresser à l'émergence ou la modification des schèmes d'un sujet pour réaliser la tâche demandée. Ceci montre combien l'utilisation de l'instrument est propre au sujet, et qu'elle est construite pour répondre à une situation donnée par le sujet. Le même artefact va se structurer différemment car il va rencontrer des habitudes de travail antérieures, des connaissances différentes …
Les instruments se construisent au cours des usages et donc se différencient. De plus, des recherches ont montré que cette différentiation augmentait avec la complexité des artefacts en jeu : le passage d'un environnement de calculatrices graphiques à un environnement de calculatrices symboliques a mis en évidence (Guin & Trouche 2002), pour certains élèves, un *développement* des instruments (*enrichissement* et *articulation* des techniques mises en œuvre), pour d'autres élèves un *affaiblissement* de ces instruments (*appauvrissement* et *cloisonnement* des techniques).

3.2.3. Systèmes d'instruments.

Une activité n'est que rarement liée à un unique artefact, il s'agit souvent de faire face à un ensemble d'artefacts. Le sujet doit faire face à cet ensemble, l'organiser. Les systèmes d'instruments, comportent des artefacts tels que matériel, symbolique, etc. et comprennent plusieurs niveaux d'organisation identifiés par classes de situations, familles et domaines d'activité (Rabardel, Bourmaud 2003) L'activité dans sa globalité, se définit non seulement par les schèmes d'utilisation créés pour telle ou telle utilisation, mais aussi par son évolution dans l'ensemble du système, *système d'activités*. (Rabardel 1995)

Le sujet utilise son pouvoir d'agir tout au long de l'activité (Rabardel 1995). Deux positions définissent ce dernier : ce que le sujet est capable de faire apparaître des résultats de son activité, des transformations visibles, … (*point de vue fonctionnel*) ; et ce que le sujet mobilise pour atteindre son objectif, les instruments, les compétences mobilisées, les schèmes d'utilisation, … (*point de vue structurel*) En ce sens, l'activité du sujet se décompose en deux « sous-activité ». Une partie permet au sujet de contrôler son espace, de jouer sur les compromis possibles, les initiatives prises, les interventions personnelles qui lui permettent d'augmenter sa marge de manœuvre dans la situation proposée : c'est l'*activité productive* du sujet. Une seconde partie permet au sujet de s'approprier les existants de la société, de son environnement professionnel ou social, du collectif dans lequel il évolue, pour lui permettre de maintenir ou de reconfigurer son activité dans un temps plus ou moins long : c'est l'*activité constructive* du sujet.

3.2.4. Notions de médiation.

Avec l'approche de la théorie de l'activité, la question de la médiation de l'activité humaine par l'artefact a été explorée. Trois types de médiation apparaissent : celles visant la prise de connaissance de l'objet, les *médiations épistémiques à l'objet*, celles visant l'action sur l'objet, les *médiations pragmatiques*. A part ces médiations orientées vers un objet, l'activité peut également être orientée vers les autres, les *médiations interpersonnelles* (Rabardel et Bourmaud, 2003).

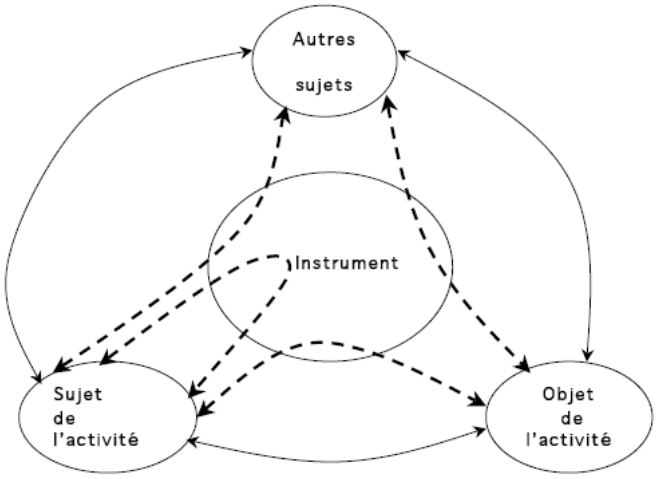


Figure 2
Les flèches pointillées représentent les 3 orientations de la médiation dans l'activité médiatisée par les instruments.
Les flèches pleines représentent les relations non médiatisées.

Nous avons déjà évoqué les différentes composantes de l'instrument médiateur de l'activité : artefact et schèmes d'utilisation associées (Rabardel, 1995). Lors de l'appropriation d'un nouvel outil, l'instrumentation consiste en une assimilation directe de l'artefact aux schèmes d'utilisation ; cependant, ce processus peut ne pas être mis en œuvre et laisser place à des accommodations des schèmes. Confrontée à des activités en situation, l'instrumentalisation fait émerger des fonctions nouvelles, momentanément ou durablement, qui sont élaborées dans l'usage au cours des genèses instrumentales : *fonctions constituées*.

3.3. Questions et hypothèses de recherche.

Pour mettre en lumière une partie ou en totalité des genèses instrumentales, lors de l'appropriation de la classe nomade constituée d'ordinateurs portables, ici les XO, nous proposons de comparer une activité de référence des enseignants à une activité instrumentée. Pour prendre en compte l'activité de l'enseignant de primaire, à multi finalités, nous allons nous restreindre à des séances de mathématiques pour deux enseignants de l'école Robespierre où nous avons travaillé. Les situations d'enseignement sont particulières car des instruments à utiliser (*artefacts matériels et les habilités associées*) cohabitent avec des instruments à apprendre (*artefacts verbaux et figuratifs et les habilités associées*). Une des hypothèses que nous faisons, est alors d'observer comment les processus d'instrumentation et d'instrumentalisation opèrent tant chez les enseignants que chez les élèves. Nous faisons comme hypothèse que l'introduction du nouvel artefact, par les détournements qu'en font les usagers pourront constituer des indices de la genèse instrumentale en cours d'élaboration.

Pour analyser l'activité des deux enseignants sélectionnés de l'Ecole Robespierre, en séances de mathématiques avec ou sans ordinateurs portables dans la salle, le modèle de l'analyse de l'activité de Goigoux (2007) permet de mettre en avant ces trois entrées qui représentent les principaux déterminants de l'activité de l'enseignant. Notre cadre théorique implique la nécessité de documenter ces déterminants pour appréhender l'activité de l'enseignant dans sa classe, et ainsi, d'appréhender l'activité en situation de l'enseignant. L'activité finalement, est orientée vers les autres acteurs de l'Ecole, vers l'enseignant lui-même, et vers les élèves. Ce modèle est donc, cyclique dans la mesure où les effets produits peuvent jouer un rôle sur les déterminants précédemment présentés. De plus, nos interprétations sur les conduites observées sont basées sur le postulat que l'activité de l'enseignant repose sur un système suffisamment cohérent, lui permettant un équilibre en situations

professionnelles. Ainsi, les indices observés dans l'action, sont documentées par la réalisation des séquences didactiques, d'une part, et, le discours des enseignants à propos de leur activité, d'autre part.

Par cette approche théorique, notre questionnement porte sur l'influence que peut avoir l'utilisation des TIC en classe, au regard des variables et des stabilités observées dans les activités ordinaire et instrumentée. Mais aussi comment accompagner l'intégration des XO aux activités des enseignants en termes de formation et d'aide. Les questions que nous avons vu apparaitre lors de la partie précédente, sur la finalité de l'usage des ordinateurs en classe en tant qu'outil pédagogique ou pour construire des savoirs disciplinaires, les recherches décrites nous ont apportés quelques éléments de réponse qui nous permettront d'analyser nos résultats.
Notre recherche souhaite savoir comment l'ordinateur portable, ici le XO peut s'intégrer dans l'activité de l'enseignant au cours de séances de mathématiques. Pour répondre à ce questionnement, nous nous appuierons sur l'étude menée à l'Ecole Ropesbierre, et des données recueillies au sein du groupe de suivi des 4 enseignants, lors de différents entretiens, au moyen d'un questionnaire, et d'observations filmées.

4. Cadre Méthodologique.

4.1. Présentation du projet de recherche.

4.1.1. Projet de recherche.

Le projet de recherche est mené dans le cadre d'une étude réalisée par le laboratoire Paragraphe, qui développe actuellement une recherche sur l'appropriation par les enseignants de l'ordinateur XO, proposé par le projet OLPC. Ce projet a été proposé à l'inspection de l'académie de la Seine Saint Denis (93) par l'intermédiaire du référent TIC. L'institution ayant accepté le projet de recherche, une proposition pour participer à ce projet a été envoyée à des écoles de l'académie, et, présentée ainsi : « Les classes mobiles composées d'ordinateurs portables mis à disposition de chaque élève au quotidien dans la classe se développent de plus en plus, de nombreuses communes envisagent de doter leurs écoles de tels outils. Mais en quoi ces outils peuvent-ils être une ressource complémentaire pour les enseignants ? » Les questions de recherche ont été aussi mentionnées : comment l'introduction de ces ordinateurs influe-t-elle sur l'activité de l'enseignant ? Comment l'enseignant devient créateur en modifiant le dispositif et les situations d'apprentissage ? Ses dispositifs sont-ils des ressources pour favoriser la collaboration entre élèves ? Ou encore comment leurs usages évoluent-ils au cours de temps ?

Pour réaliser cette étude, la recherche s'est portée sur une école dans laquelle plusieurs enseignants de cycle 3 (4 à 6 enseignants) seraient volontaires pour participer à un groupe de réflexion sur l'intégration d'ordinateurs portables à leur pratique en classe, et pour utiliser une classe mobile dans leur classe de mars à juin 2012. Au sein de ce groupe de réflexion les enseignants pourraient réfléchir à la meilleure façon d'intégrer ce nouvel outil à ceux qu'ils utilisent déjà ou à la façon de tirer le meilleur parti des ressources qu'il offre, ceci afin de concevoir de scénarios d'utilisation. Les ordinateurs mis à disposition de ces enseignants volontaires leur ont été présentés les XO, comme des ordinateurs portables développés par le *Massachusett Institute of Technology* spécifiquement pour les enfants de 6 à 12 ans, contenant des applications de bureautique standard, mais aussi un important choix d'activités pédagogiques. Une assistance à la prise en main de l'ordinateur par les enseignants et les élèves leur était proposée ; une assistance technique serait également mise à la disposition des enseignants durant la durée de l'étude. A l'issue de cette période d'utilisation, une réunion bilan serait proposée.

4.1.2. Choix du terrain.

Nous avons choisi de mener notre travail de recherche à l'école primaire Robespierre (Seine Saint Denis 93). Voici une présentation rapide de l'école. L'effectif total est de 241 élèves en primaire composé de 11 classes (soit 233 élèves) et d'une CLIS (Classe d'Intégration Scolaire), soit 8 élèves. L'école est classée en réseau ECLAIR (Ecoles, Collèges, Lycées pour l'Ambition, l'Innovation et la Réussite). L'école accueille des élèves issus de milieux défavorisés : en 2009-2010, 60 % des familles des élèves étaient catégorisés dans la catégorie socio-professionnelle défavorisée. Néanmoins, l'urbanisation récente du quartier tend à augmenter la mixité sociale en permettant l'émergence d'une classe favorisée (CSP A et B). 1/3 des enseignants arrivent sur ces circonscriptions chaque année, les équipes ne sont pas vraiment stables, même si quelques enseignants sont présents depuis plus de 5 ans. (Annexe A Extrait du projet d'école)

La dotation de l'école en matériel informatique est de 12 postes informatiques dans une salle dédiée au rez-de-chaussée du bâtiment principal, et connectée en réseau et à internet. Un intervenant dont le contrat s'est terminé en cours d'année scolaire, était responsable de la salle et recevait les élèves en petits groupes : un planning était établi en début d'année scolaire avec les enseignants. Celui-ci a donc

du être modifié en fonction des disponibilités des enseignants qui ont du s'organiser seuls et en classe entière.
Au mois de juin, la mairie a doté l'ensemble des salles de classe de deux ordinateurs de type PC, installés en fond de classe et connectés à internet via le réseau filaire de l'école.

Un TNI (Tableau Numérique Interactif) se situe la classe de l'enseignant a, dans l'une des classes de CM_2. D'autres enseignants pourraient l'utiliser mais il est très difficile et long de le déplacer. Il pourrait être mis dans une salle non-occupée au rez-de-chaussée de l'école mais cela devient difficile alors de l'intégrer vraiment dans les activités de classe : problème de la continuité de la séance, problème lié aux déplacements sur deux étages, problème de perte de temps. Le choix a donc été fait de privilégier une salle de classe.

L'équipe de l'école qui a accepté de travailler avec nous, est stable depuis 5 – 6 ans à l'exception de la directrice nommée depuis 3ans et de l'enseignante de CE_2 depuis 2 ans. Le groupe de travail sur l'intégration des XO est constitué de 5 enseignants, deux classes de CM_2, deux classes de CM_1, une classe de CE_2. Le mémoire se centrera sur l'étude des enseignants a et b des deux classes de CM_2.

4.1.3. Profil général du terrain – Questionnaires.

Nous avons décidé d'utiliser un questionnaire pour les enseignants et pour les élèves pour compléter la description des participants à notre projet. Nous avons rédigé deux questionnaires, l'un pour les 5 enseignants participant et l'autre pour leurs élèves (De Singly, 1992). (Annexes B et C Questionnaires Elèves et Enseignants) Les questions ouvertes ont été écartées pour deux raisons principales : le temps de réponse des enseignants dont le temps de participation à notre travail de recherche est déjà très important et le temps de réponse des élèves qui devaient perturber au minimum le temps de travail en classe. Sous la direction de Sandra Nogry et Françoise Decortis, Stéphanie Heurtier et moi-même, nous avons construit un questionnaire pour les enseignants portant sur ces différents facteurs. Ce questionnaire a été inspiré d'un questionnaire de Karsenti, 2011, et de Raby, 2004 (thèse de doctorat).

De nombreux facteurs déterminent l'utilisation des TICE à l'école (Karsenti, 2007 ; Larose, Grenon, & Lafrance, 2002). Parmi ceux-ci, les questionnaires essayent de mettre en évidence :
- les pratiques quotidiennes des TICE par les enseignants : de leur formation professionnelle à leurs usages dans des activités disciplinaires. La formation peut jouer un rôle déterminant en ce qui concerne la réduction du facteur d'anxiété et, en conséquence, elle le pourrait aussi sur une meilleure acceptation de l'innovation induite par les TIC (Carugati & Tomasetto, 2002).
- l'expérience professionnelle et la maîtrise des gestes professionnels (Khaneboubi, 2010)
- la perception de sa propre compétence face à l'utilisation de l'ordinateur (Carugati & Tomasetto, 2002) : l'hypothèse que nous avons faite, est que les enseignants les plus experts, c'est-à-dire ceux qui maîtrisent le mieux aussi bien les logiciels que le fonctionnement du XO, manifesteront des attitudes plus positives à l'égard des activités utilisant l'outil informatique.

Les 5 questionnaires professeurs ont été lus sans traitement spécifique, individuellement pour être associés directement aux analyses des séances observées. La passation des questionnaires élèves a été encadrée par un document d'aide et de conseils, et effectuée pour tous le même jour au même moment. (Annexe D Consignes pour la passation du questionnaire élèves) Pour exploiter le questionnaire, la première étape consiste à dépouiller les réponses des élèves aux différentes questions en commençant par entrer dans un tableau (type TABLEUR). Les données ont été anonymées. A partir des réponses, on réalise ainsi, un ensemble de statistiques descriptives dont les résultats sont ensuite présentés sous forme de tableaux ou graphiques. A l'issue de l'analyse, les résultats pourront être discutés (par exemple : possession d'un ordinateur à la maison et accès à internet, fréquence d'utilisation, aisance, utilisations les plus fréquentes). La discussion commence par un résumé des principaux résultats.

4.2. Intégration des xo en classe

Planning

Date	Classes	Intervenants	Thème
Mardi 7 Février		Groupe de suivi	Séance 1
Mardi 13 Février		Groupe de suivi	Séance 2 : formation XO
Jeudi 15 Février	Cycle 3	CS / SH	Observations informelles
Jeudi 08 Mars	CM_2 b	CS	Observations informelles
Mardi 13 Mars		Groupe de suivi	Séance 3
Jeudi 15 Mars	CM_2 a	CS	Séance 1 de référence Maths sans XO
	CM_2 a	CS / SH	Séance 2 Introduction des XO
Jeudi 22 Mars	CM_1 a	CS / SH	Introduction des XO
	CE_2 a	CS / SH	Introduction des XO
Vendredi 23 Mars	CM_2 b	SH / SN	Séance 1 Introduction des XO
	CM_1 b	SH / SN	Introduction des XO
Jeudi 29 Mars	CM_2 b	CS	Séance 2 de référence Maths sans XO
	CM_2 a	CS	Séance 3 Tuxmath avec XO
Vendredi 30 Mars	CM_2 a	SH	Séance 4 Arttortue avec XO
Jeudi 05 Avril	CM_2 b	CS	Séance 3 DcGeo avec XO
Jeudi 12 Avril	CM_2 b	CS	Séance 4 DcGeo avec XO
	CM_2 a	CS	Séance 5 Tuxmath avec XO
Jeudi 03 Mai	CM_2 b	CS	Séance 5 DcGeo avec XO
Jeudi 10 Mai	CM_2 b	CS	Séance 6 DcGeo avec XO
Jeudi 24 Mai	Enseignant b	CS	Entretien semi-directif
Vendredi 25 Mai	CM2a	SH	Séance 6 Arttortue avec XO
Jeudi 31 Mai	Enseignant a	CS	Entretien semi-directif
	CM_2 a	CS	Séance 7 Tuxmath avec XO
Mardi 05 Juin		Groupe de suivi	Séance 4 : Bilan
Mardi 26 Juin	Enseignant a	CS	Entretien auto-confrontation
	Enseignant b	CS	Entretien auto-confrontation

4.2.1. Groupe de suivi.

Pour permettre aux enseignants de concevoir des activités avec l'utilisation du nouvel outil introduit dans la classe, et, ainsi de dépasser les difficultés de mise en œuvre de nouvelles démarches, le projet a été construit autour d'un groupe de suivi de 5 enseignants et la directrice de l'école. Alors que les usages ne sont pas intégrés dans les pratiques des utilisateurs, cette démarche permet d'impliquer les utilisateurs potentiels au sein de groupe. Ainsi une réflexion de groupe permettra de proposer des activités, des déroulements possibles pour s'approprier le XO et l'intégrer plus rapidement aux pratiques des utilisateurs.

Nous pouvons rapprocher ce travail de la méthode de l'entretien collectif (Duchesne, Haegel, & de Singly, 2004). Il s'agit d'abord d'entretiens de recherche, de données discursives destinées à l'analyse, provoquées et recueillies sur des thèmes déterminés par le chercheur, mais différentes pratiques lors des entretiens sont possibles ; par exemple, des tâches spécifiques peuvent être confiées aux participants mais, dans le même temps, l'explicitation de ces actes est recueillie sous forme discursive. De plus, ces entretiens sont collectifs ; il est important de prendre en compte les interactions sociales qui se jouent dans le cadre collectif de la discussion ; les participants pouvant former un groupe « naturel » d'interconnaissance, ou un groupe d'appartenance doté d'une identité ou d'une expérience commune.

Pour notre étude, le recrutement du groupe s'est fait pendant la recherche du terrain et faisait partie de la demande initiale ; il s'agit d'un groupe homogène de professeurs des écoles, d'une même tranche d'âge ayant des expériences professionnelles communes ; l'organisation matérielle s'est faite lors du premier entretien avec les protagonistes ; l'enregistrement des entretiens, en accord avec le groupe, a été, d'abord seulement audio, puis, aussi, vidéo. Le guide de l'entretien a été élaboré par Sandra Nogry, l'animation a été menée par Sandra Nogry et Françoise Decortis. Le recueil des données est constitué des transcriptions et des notes d'observation qui les complètent. (Annexe E Bilan des séances du groupe de suivi)

Quatre séances ont eu lieu. La première séance a permis non seulement de prendre contact et d'apprendre à connaitre les acteurs du projet, mais aussi de la modéliser deux activités des enseignants avant l'intégration de l'ordinateur : l'une en français, l'autre en mathématiques. La seconde séance a été consacrée à une formation pour l'utilisation de l'ordinateur portable. La troisième séance a permis de reprendre avec les enseignants les activités pédagogiques présentes dans les XO, et, de reprendre les deux activités construites, lors de la première séance, en imaginant l'introduction de l'ordinateur portable et de logiciels pertinents. L'une des missions du groupe de suivi est une réflexion sur l'intégration d'une classe mobile dans la pratique quotidienne des enseignants. La dernière séance a permis de faire le bilan de l'expérimentation avec le groupe et de recueillir quelques informations sur leurs vécus et leurs ressentis.

4.2.2. Protocole de l'intégration des XO dans les classes.

Une fois, le projet de recherche accepté par les deux parties, le groupe de suivi a permis de mettre en place le protocole d'intégration des ordinateurs portables au sein de la classe. La seconde séance est une séance de formation organisée en partenariat avec OLPC FRANCE. La formation est apparue nécessaire comme l'encadrement proposé pour la découverte des XO. La formation a permis de « rassurer », « découvrir des fonctionnalités » différentes de celles de l'environnement PC habituel. La difficulté pour l'utilisation du XO est forte chez les enseignants comme nous avons pu l'observer lors de la séance de formation avec des expressions de stress, d'angoisse, notamment sur l'intégration en classe. Les problèmes de stockage, des premiers rechargements, de choix des logiciels présents dans les ordinateurs, de paramétrage de la connexion wifi, etc. ont été pris en charge par le groupe de recherche. Les dates des séances de découverte classe par classe ont été coordonnées avec les enseignants ; chacune séance a été filmée, parfois un étudiant de l'ONG « G du Coeur » a été présent, deux des participantes au projet était présente également. Le dispositif mis en place a permis de rassurer : il y avait ainsi au moins une personne libre dans la salle pour répondre aux problèmes techniques rencontrés par les élèves, montrer et faire découvrir la place des touches, des icones, etc. Les deux préparations de la séance de découverte pour les élèves ont été préparées avec un schéma qui ressemble à celui de leur formation. Le groupe de recherche a permis l'utilisation d'un vidéoprojecteur auquel était connecté au XO de l'enseignant de la classe.

4.2.3. Premières observations – Observation participante.

Pour compléter le recueil des données sur le terrain d'étude, nous avons effectué des observations en classe. Parmi les 5 enseignants du groupe de suivi, seuls ont acceptés d'être observés et filmé ; ainsi, Stéphanie Heurtier observe des séances en littéracie dans les classes de CM_2 et CM_1 de deux enseignants a et c, et j'observe des séances en mathématiques dans les classes CM_2 de deux enseignants a et b. Ce choix de l'observation directe des pratiques (Arborio, Fournier, & de Singly, 1999) peut s'avérer plus efficace pour palier sur les méthodes fondées sur le recueil de discours sur les pratiques comme l'entretien ou le questionnaire. On peut noter les difficultés liées à une telle méthode : une situation limitée, une unité de lieux et d'actes significative par rapport à l'objet de recherche, facile d'accès à un regard extérieur et autorisant une présence prolongée. Le rôle social de l'observateur est celui qui expose le plus l'observation directe à la critique au nom de la perturbation

de la situation par la présence de l'enquêteur. Une des solutions pour éviter cet écueil consiste à endosser un rôle déjà existant dans la situation étudiée : c'est le choix de l'observation participante. Les observations que nous avons effectuées se rapprochent plus de l'observation participante *périphérique* (Lapassade, 1991). Concrètement, le chercheur est en contact étroit et prolongé avec les membres du groupe qu'il étudie. Il ne participe toutefois pas à l'intégralité des activités. En effet, lors de la négociation portant sur le terrain d'étude, il a été précisé qu'une aide matérielle et un accompagnement lors des séances d'introduction des XO en classes, seraient proposés aux enseignants participant à notre travail de recherche.

Ainsi, nous avons géré, pour toutes les premières séances, les conditions matérielles de l'utilisation : gestion du stockage des ordinateurs, gestion du rechargement des batteries, gestion des configurations différentes et commune pour l'utilisation de la connexion wifi, gestion de petits problèmes techniques lors de la découverte par les élèves. Nous avons été ainsi, intégrées dans les classes en tant qu'intervenantes extérieures (enseignantes peut-être pour certains) pour la plupart des élèves mais aussi, au sein de l'équipe pédagogique de l'école par notre présence récurrente au sein de la salle des maîtres lors de repas communs. Ces observations ont été complétées par des conversations informelles avec les enseignants, des entretiens non structurés, mais aussi par la collecte de documents officiels et personnels : emplois du temps des classes, progression choisies par les enseignants, copies partielles du cahier journal, copies des préparations de séquences, de séances, des photocopies distribuées aux élèves.

Les observations de classes – le fait de prendre contact avec le terrain à l'étude - servent tout d'abord à prendre connaissance de ce qui se fait en classe en terme d'intégration des TIC, et à mieux comprendre la nature des élèves observés, les stratégies du titulaire de classe et les interactions présentes entre les élèves et l'enseignant. Dans ce projet, les observations de classes ont été vidéographiées. Ce mode d'observation permet de garder des traces qui permettent le retour sur les observations et la possibilité de s'y référer pour se replacer plus aisément dans le contexte du milieu observé.

4.3. Activité de l'enseignant.

4.3.1. Protocole des séances filmées.

Pour compléter le recueil des données sur le terrain d'étude, nous avons effectué des observations en classe, qui se sont faites les jeudis matin pour l'enseignant b et après-midi pour l'enseignant a, sur une période de 10 semaines après l'arrivée des XO. L'exercice de l'observation directe ne se limite pas à exposer le chercheur « nu » face à la situation. Il peut comprendre le recours à certains instruments comme l'appareil numérique, le chronomètre, le caméscope, l'enregistreur audio. L'observateur instrument s'efface devant l'administrateur d'une technique d'enregistrement, de mesure. Pendant les observations filmées, les enregistrements audio des séances, différents types de notes viennent compléter le recueil de données : des notes descriptives (description des lieux, des personnes, récits d'événements, d'interactions), des réflexions personnelles qui rendent compte des impressions de l'observateur pour garder la trace du déroulement précis de l'enquête et des rapports entre enquêteur et enquêtés. L'analyse de ces matériaux passe par la comparaison, comparer des données du terrain entre elles, en relisant par exemple les notes une seconde fois pour les coder, pour assigner à chaque action ou acteur décrits un ou des attributs qui permettront ensuite d'identifier des actions ou acteurs qui ont quelque chose de commun ou les opposant.

Pour notre étude, avant les observations filmées, nous avons été présentes dans les deux classes pendant deux journées complètes pour des observations informelles et pour permettre aux élèves et aux enseignants de nous attribuer une place au sein de la classe. Nous avons pu recenser les différents outils utilisés au sein des classes : manuels, instruments de géométrie, affichages, etc.…, et permettre

de trouver une place pour les deux caméras présentes sur les séances suivantes. (Annexe G et H Plans des classe CM_2 a et CM_2 b)

Les séances d'introduction des ordinateurs portables dans les classes ont été filmées et la présence des caméras introduites ainsi au sein de la salle de classe. Pour les séances de mathématiques dans les classes CM_2 de deux enseignants a et b, nous avons effectué une observation filmée de plusieurs séances de référence sans l'utilisation des XO :

- CM_2 a : Séance de calcul numérique : écriture fractionnaire.
- CM_2 a : Séance de calcul mental sur les multiplications.
- CM_2 b : Séance de géométrie sur les quadrilatères.

Au total, 7 séances avec les XO ont été observées et enregistrées pour la classe de CM_2 a et 6 séances pour celle de CM_2 b :

- CM_2 a : 3 séances de calcul mental avec Tuxmath.
- CM_2 a : 2 séances de constructions géométriques avec Arttortue.
- CM_2 b : 2 séances de constructions de quadrilatères avec Dc Geo.
- CM_2 b : 2 séances de constructions de triangles avec Dc Geo.

Les séances ont été filmées à l'aide de deux caméscopes ; le premier fixe au fond de la salle, grâce à un grand angle permettait d'enregistrer l'ensemble des activités de la classe ; le second filmait généralement un groupe d'élèves et l'observateur se déplaçait pour filmer plus précisément les interactions entre l'enseignant et les élèves ou les actions des élèves lors des phases de travail individuelles. Parfois un troisième caméscope permettait de filmer un groupe de 4 élèves pendant toute la séance pour observer les tâches réellement effectuées par les élèves pendant la séance de travail.

4.3.2. Entretiens semi-directifs et d'auto-confrontation.

Pour permettre le bilan de ce projet et venir compléter la dernière séance du groupe de suivi, deux entretiens avec les deux enseignants, pris individuellement, ont été menés pour clarifier une partie du début de l'analyse des données recueillies : un entretien semi-directif et un entretien d'auto-confrontation.

Le premier entretien semi-directif a été mené à l'école en salle des maîtres, avec l'écoute d'autres enseignants, sur le temps de pause de midi. Les questions étaient assez directives, courtes et rapides pour permettre de placer le cadre général du travail de chaque enseignant. Elles portaient sur le matériel présent dans la salle de classe, le XO et leur utilisation personnelle, la préparation du cours d'introduction du XO avec leur classe, les préparations des séances avec l'utilisation du XO en séances de mathématiques et enfin, une projection sur l'année suivante avec l'utilisation future au sein de la classe. Les questions sur les préparations étaient relativement ouvertes pour permettre de comprendre leur ressenti et leur implication personnelle et privée dans le dispositif d'intégration.

L'activité de l'enseignant étant fortement inscrite dans la différence entre la tâche prescrite et la tâche réelle, la mémoire des acteurs peut être réactivée par la confrontation avec les images de sa propre activité. Le chercheur lors de l'entretien d'auto-confrontation, cherche à mettre à jour les "données subjectives" qui témoignent des significations que les acteurs attribuent à leurs actions ; la parole permet de séparer l'action de son vécu et le dialogue permet de réinscrire cet écart dans une histoire individuelle et collective. Le chercheur assure, seul, le défilement des images, le volume du son, les retours en arrière ou les avances rapides ou les arrêts sur image. Ce dispositif technique, en tête à tête entre le sujet et le chercheur, sert à ponctuer le discours du sujet, la minutie de l'observation réalisée est un moyen d'accéder à l'activité réelle du sujet : repérer les niveaux conscients de son activité et les objectifs d'action qu'il se donne à lui-même. La méthode se développe sur la base d'un accord avec le sujet pour se remettre en contexte et expliciter sans analyser. Dans notre cas, deux essais d'entretiens d'auto-confrontation ont été menés avec chacun des deux enseignants de cycle 3 sur un temps d'une quinzaine de minutes extraits de deux séances avec utilisation des ordinateurs portables. Ces activités constituaient une expérience nouvelle pour l'observateur et l'observé. En ce sens, il a été difficile aux

deux sujets observés de ne pas analyser son activité. Le but est de retrouver à partir des images de ce qui a été fait, et, de ce que les acteurs disent de ce qu'ils ont fait, ce qui aurait pu être fait : les sujets verbalisent à notre demande de centrer leur attention et leurs commentaires sur les éléments invariants de leur activité. L'objectif principal de ces deux entretiens était, pour notre part, de mettre à jour les différents objectifs, ou sous-objectifs identifiés par l'enseignant au cours d'une situation réalisée.

Notre étude est menée sur un temps long de janvier (avec l'accord trouvé avec l'inspection de Seine Saint Denis et l'Ecole Robespierre) jusqu'à juin (avec les derniers entretiens avec les enseignants participants au projet). Le protocole mis en place pour suivre l'intégration de la classe nomade formée par les 24 XO au sein des classes de cycle 3, propose différentes méthodes : les questionnaires, le groupe de suivi, les observations informelle, participante ou filmée en classe, et, les entretiens semi-directifs et d'auto-confrontation. Ceci nous a permis de collecter des informations pour comprendre la réponse de l'enseignant mise en œuvre pour réaliser la tâche qu'il se donne ; tout d'abord sur les déterminants « institution », « personnel » et « public », nous avons une image assez précise des caractéristiques de l'école, de chacun des enseignants participants et des élèves des deux classes suivies. Nous avons documenté aussi l'activité de l'enseignant que nous avons pu observer, et nous avons tenté d'atteindre les différents objectifs développés par les enseignants. Nous allons nous intéresser dans la partie suivante à l'analyse plus approfondie des résultats collectés.

5. Résultats, analyses et commentaires.

5.1. Contexte humain.

5.1.1. Description générale du contexte.

Les résultats des 78 questionnaires élèves des quatre classes de l'école Robespierre font apparaître que le taux d'équipement en ordinateur personnel est d'environ 2 par élève ; seulement 13 des élèves n'ont pas accès à leur domicile à un ordinateur, et 5 d'entre eux précisent qu'ils n'ont pas accès à internet. Ce résultat peut sembler incohérent mais, hors le problème des réponses erronées des élèves, il faut inclure le fait que de nos jours, les consoles de jeu et les consoles portables permettent un accès à internet pour les jeux en ligne, le téléchargement de jeux ou de musique, et même pour l'utilisation des logiciels sociaux comme twitter ou facebook. Cette évolution de l'équipement numérique privé des familles est fortement marquée malgré l'inscription de l'école avec des élèves relevant des CSP défavorisées. L'école n'est plus le seul lieu où les élèves ont accès aux ordinateurs et à internet. C'est au contraire une continuité des compétences acquises au sein de la famille. Cela nous montre la rupture avec les études précédentes où l'un des buts formulé pour l'introduction de l'outil numérique en classe, était de réduire la fracture numérique, ou de permettre une égalité d'accès d'un plus grand nombre de citoyens aux technologies de l'information et de la communication. Ainsi, plus de la moitié des élèves nous apprennent qu'ils passent, au moins, une heure par jour devant leur écran.

L'informatique ludique reste toutefois le plus important car les usages concernant internet et les téléchargements, ou les messageries instantanées, ainsi que les recherches sur internet, sont probablement à comptabiliser davantage du côté des loisirs que sur le versant du travail scolaire. Leurs usages ordinaires ressemblent à ceux des autres enfants de leur âge avec les jeux vidéos, les recherches de clips vidéos, ou l'écoute de musique. L'école, en général, est confrontée à une très grande utilisation des logiciels sociaux, ainsi facebook ou twitter sont de plus en plus quotidiennement utilisés par les élèves. La messagerie est un exemple où les élèves disent être plus de la moitié d'entre eux, être à l'aise avec son utilisation, mais, après discussion avec des élèves et les enseignants, c'est une utilisation a minima qui est faite : savoir envoyer un message à une adresse donnée en joignant un fichier ; il ne s'agit pas pour eux de ranger des messages dans les dossiers, de créer un carnet d'adresse ou une liste de diffusion.

L'utilisation au sein de l'école semble très importante au vu des résultats du questionnaire mais elle est à relativiser au vu des usages réels. Ainsi, si un nombre marquant d'élèves parle de l'utilisation des ordinateurs au sein de l'école, dans le contexte réel, les élèves peuvent parler de l'utilisation en soutien (pour une poignée d'entre eux et très ponctuellement) ou en études dirigées, le soir dans le cadre des salles de classe, ou lors des ateliers des centres aérés pendant les vacances scolaires ou les mercredis. Par contre, les usages scolaires en classe sont extrêmement peu fréquents ; si les enseignants ont essayé avec l'aide de l'éducateur pédagogique en début d'année de mettre en place une utilisation régulière, celle-ci n'a jamais été régulière, puis inexistante avec son départ en cours d'année. La salle informatique reste très ponctuellement utilisée pour le soutien en français ou en maths, et pour quelques recherches pour des exposés, lorsque celles-ci n'ont pas été effectuées dans le cadre privé.

Les enseignants ont eux aussi une utilisation de l'outil en dehors de la salle de classe ; ils ont une utilisation pédagogique de l'outil. Parmi les usages hors-classe, la communication à des fins personnelles est la plus régulière (une fois par semaine), parfois entre collègues. La recherche documentaire est exploitée par les enseignants, principalement, pour enrichir leurs cours. Si après nos entretiens et dans leurs réponses aux questionnaires, la volonté première des enseignants est de permettre aux élèves de s'informer, se documenter en adoptant une attitude responsable pour apprécier la pertinence des documents trouvés. Ils n'ont pas d'activités pédagogiques prévues dans leurs

programmations pour répondre à ce questionnement. Les compétences du référentiel du B2i école (Annexe F Référentiel B2i Ecole) ne font pas partie de leurs objectifs de leurs programmations pédagogiques, aucun des enseignants ne travaille l'outil numérique dans cette voie.

5.1.2. Exploitation du questionnaire proposé aux enseignants a et b des deux classes de CM_2.

Les enseignants des deux classes de CM_2 ont une expérience professionnelle semblable en éducation prioritaire (5 – 6 ans). Ils ont des pratiques personnelles au moins hebdomadaires avec l'outil informatique, une connexion à internet à domicile avec des usages personnelles comme des achats en ligne, l'utilisation d'une adresse mail, la recherche de documentation professionnelle etc. Ils ont suivi une formation à l'usage des TIC que ce soit dans un cadre familial ou dans le cadre de leur formation à l'IUFM, ce qui les a motivés pour l'utilisation en classe. Dans le cadre d'un usage professionnel, leurs principales activités sont la consultation de sites proposant des activités et des scénarios pédagogiques, la planification du travail, l'évaluation des élèves, la communication avec les familles. Le TNI se trouve en continu dans la salle de classe de l'enseignant a, qu'il utilise pour de nombreuses matières : mathématiques, français, histoire-géographie, sciences ou arts plastiques. Il a ainsi une connaissance plus étendue des logiciels à disposition des enseignants pour préparer leur cours. Les deux classes pouvaient proposer à leurs élèves une utilisation de la salle informatique au moins en début d'année lorsque l'aide pédagogique était présent, une fois par semaine ; le planning d'utilisation de la salle avait été construit avec l'équipe pédagogique au complet. Leurs principaux objectifs sont d'apprendre à leurs élèves à naviguer dans un environnement informatique, mais en adoptant un regard critique sur les informations fournies, adopter une attitude responsable face à l'utilisation de l'outil informatique.

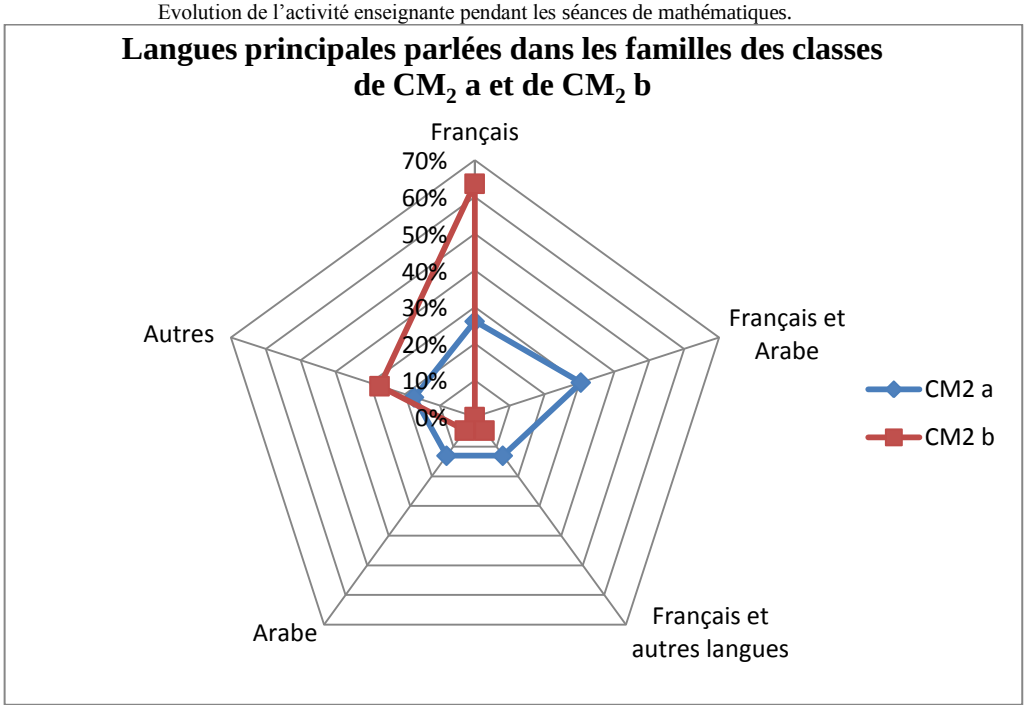
5.1.3. Exploitation du questionnaire proposé aux élèves des 2 classes de CM2 a et b.

5.1.3.a. Informations générales.

La constitution des deux classes fait l'objet de négociation au sein de l'équipe pédagogique. Ainsi le profil de la classe de CM2 b a été choisi, et, créé pour répondre à un équilibre entre des gestions d'ordre disciplinaire entre les élèves venant des niveaux inférieurs et la construction d'un groupe capable d'un travail collaboratif justifié par le projet de classe à PAC (Projet Artistique et Culturel) de la classe de CM2 a, autour d'un projet autour de la photographie en partenariat avec le conservatoire de Seine Saint Denis.

Langues principales parlées dans les familles des classes de CM_2 a et CM_2 b.

	CM_2 a		CM_2 b	
Français	26%	6	64%	14
Français et Arabe	30%	7		0
Français et autres langues :	13%	3	5%	1
Malien	9%	2		
Créole	4%	1		
Allemand			5%	1
Arabe	13%	3	5%	1
Autres :	17%	4	27%	6
Indien	4%	1		
Roumain	4%	1		
Tchétchène	9%	2		
Portugais			5%	1
Turc			9%	2
Espagnol			9%	2
Chinois			5%	1



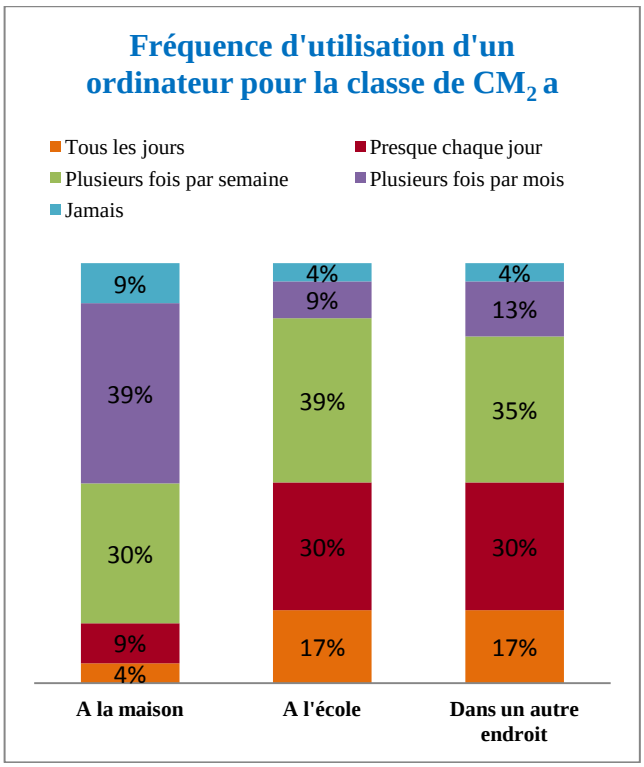
Les deux classes de CM2 montrent tout de même des profils différents qui peuvent expliquer, l'habileté reconnue aux élèves et leur aisance avec l'utilisation de l'outil informatique. Mais il est à noter que les évaluations nationales en mathématiques de fin de cycle 3, donnent des résultats similaires pour les deux classes avec une tête de classe peut-être plus marquée en CM2 b.

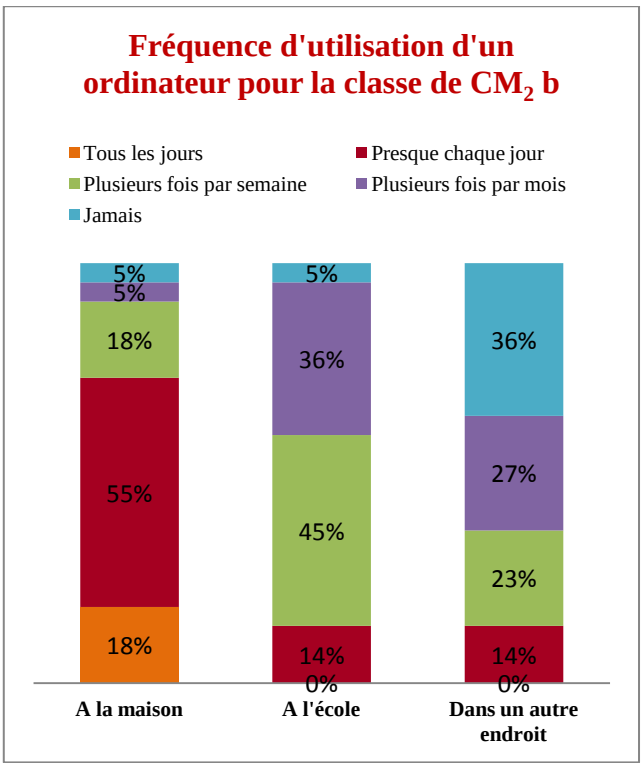
Résultats des élèves aux évaluations de fin de cycle 3.

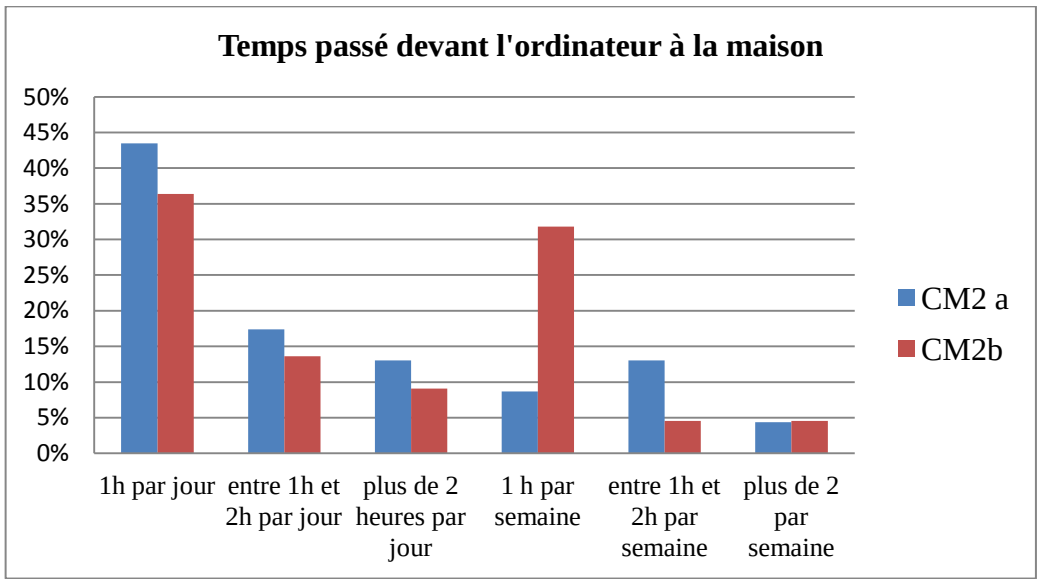
CM2 a		CM2 b		CM2 a		CM2 b	
Mathématiques / 40	Mathématiques	Mathématiques / 40	Mathématiques	Global / 100	Global	Global / 100	Global
22,8	56,9	22	55%	53,8	53,8%	66	66%
23	58%	24	60%	62	62%	66	66%
18	45%	14	35%	33	33%	37	37%
28	70%	24	60%	66	66%	55	55%
28	70%	29	73%	63	63%	68	68%
29	73%	31	78%	70	70%	80	80%
37	93%	34	85%	88	88%	83	83%
10	25%	20	50%	26	26%	36	36%
26	65%	22	55%	59	59%	44	44%
13	33%	31	78%	31	31%	59	59%
12	30%	20	50%	39	39%	24	24%
28	70%	26	65%	81	81%	61	61%
32	80%	13	33%	84	84%	31	31%
28	70%	16	40%	72	72%	23	23%
14	35%	35	88%	20	20%	80	80%
24	60%	26	65%	61	61%	66	66%
19	48%	29	73%	50	50%	50	50%
28	70%	27	68%	67	67%	57	57%
24	60%	26	65%	53	53%	60	60%
22	55%	19	48%	76	76%	49	49%
23	58%	23	58%	50	50%	49	49%
31	78%	8	20%	77	77%	24	24%
8	20%			27	27%		
23,0	57%	23,6	59%	57,0	57%	53,1	53%

5.1.3.b. Nombre d'ordinateurs présents à la maison.

Pour les deux classes de CM_2, le nombre moyen d'ordinateurs par foyer est de deux, dont l'un au moins est connecté à internet. On peut relativiser ce nombre car il semble que les élèves ont associé pour leurs réponses la possession d'un ordinateur type PC à celle des consoles de jeux dernières générations, qui permettent l'accès à internet et aux chats par l'intermédiaire des réseaux sociaux.







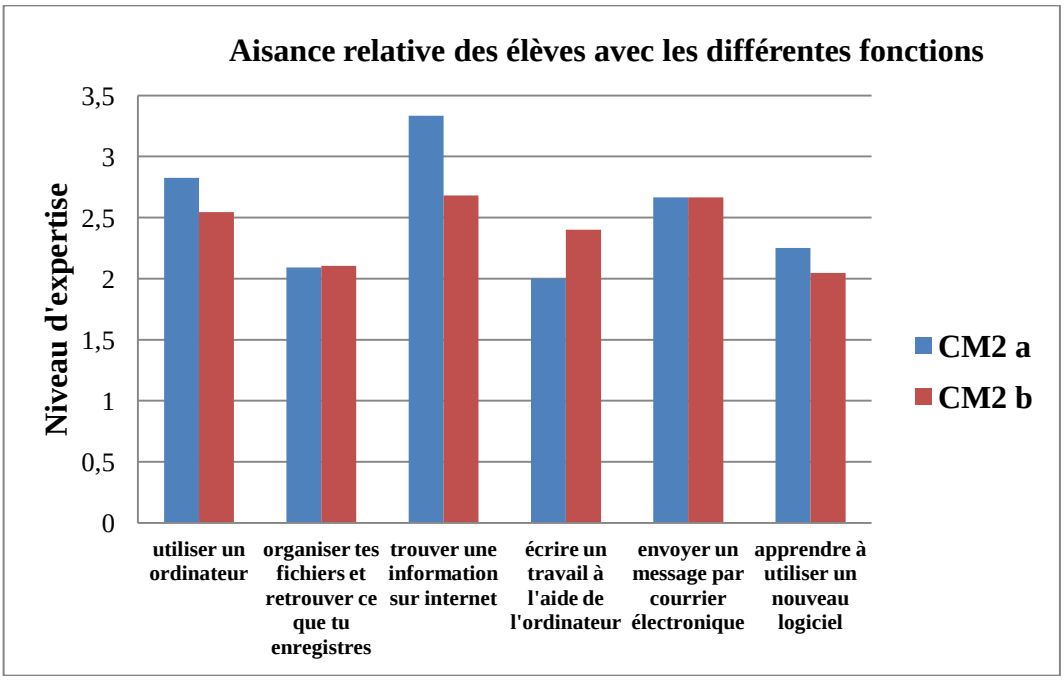
Les élèves de la classe de CM_2 a sont confrontés à une utilisation très régulière de l'outil informatique ; 47% disent utiliser l'ordinateur presque chaque jour à l'école, alors qu'ils ne sont que 14 % pour la classe de CM_2 b. On passe à 86 % des élèves pour la classe de CM_2 a pour une utilisation de plusieurs fois par semaine pour seulement 59 % pour la classe de CM_2 b. Au-delà d'une pratique différente entre les deux enseignants, le profil des élèves peut entrer en ligne de compte car « l'école » semble être assimilée au lieu où se situent aussi, l'étude du soir, le soutien scolaire, les stages de

remise à niveau, proposés par l'inspection académique en période de vacances scolaires, ou, le centre aéré du mercredi ou des vacances scolaires : nombre des activités proposées se font aussi sur un ordinateur avec différents intervenants que ce soient d'autres enseignants de l'école, des aides pédagogiques ou des animateurs.

Le profil familial aussi est différent et, bien que la quasi-totalité des enfants ait un ordinateur à la maison et une connexion internet à disposition, les élèves de la classe de CM_2 b sont connectés à 73 % presque chaque jour alors qu'ils ne sont que 13 % en CM_2 a. On retrouve aussi un différentiel sur le temps passé devant les ordinateurs pour chacune des deux classes, ainsi 73 % des élèves de CM_2 a et 59 % de ceux de CM_2 b passent plus d'une heure par jour sur l'ordinateur, ils sont 32 % de plus en CM_2 b à l'utiliser au moins une heure par semaine alors qu'ils ne représentent que 9 % en CM_2 a. Pour compléter ces profils, les élèves de CM_2 a sont confrontés à l'utilisation de l'informatique dans d'autres endroits comme la médiathèque, la bibliothèque, comme nous l'indique les réponses aux questions ouvertes du questionnaire.

5.1.3.c. Aisance ressentie par les élèves.

Le sentiment de compétence relatif à la maîtrise de l'informatique des élèves des deux classes est sensiblement la même. Ce sentiment a été confirmé lors des séances de découverte du xo où les élèves ont montré une grande capacité d'adaptation au système proposé et ils ont montré des connaissances sur le vocabulaire lié à l'utilisation d'un système d'exploitation et sur les fonctionnalités de base d'un ordinateur.



5.1.3.d. Fréquence d'utilisation.

On constate une forte utilisation de la part des élèves :

	internet pour des recherches scolaires	internet pour ses centres d'intérêt	internet pour la musique et les films	logiciels éducatifs	jeux vidéos installés	jeux vidéos en ligne	Téléchar--gement de jeux ou logiciels	traitement de texte	clavardage	email	réseaux sociaux
CM2 a	78%	83%	78%	52%	87%	78%	70%	48%	65%	70%	78%
CM2 b	87%	91%	91%	52%	83%	61%	48%	61%	83%	74%	57%

Les utilisations les plus fréquentes restent pour les deux classes, la connexion à internet pour trouver des sites et des sujets qui les intéressent comme la musique et le cinéma, et, les jeux vidéos installés sur l'ordinateur. Mais plus que de connaître uniquement les utilisations courantes de l'ordinateur et d'Internet par les élèves, les données sur la fréquence d'utilisation nous permettent de dresser un portrait plus exhaustif de la façon dont les TIC sont utilisées par les élèves, nous retrouvons des résultats comparables à ceux de Karsenti dans un rapport sur l'impact de l'utilisation des TIC (Karsenti, Goyer, Villeneuse et Raby, 2005).
18 % des élèves des deux classes utilisent internet tous les jours pour faire leurs devoirs mais ils utilisent plus pour trouver des informations sur leurs centres d'intérêt, la musique ou les vidéos. Si les logiciels pédagogiques ne sont jamais utilisés par 45 % d'entre eux, ils sont 42 % à jouer fréquemment avec des logiciels installés ou en ligne. Deux groupes de répondants se distinguent concernant la fréquence d'utilisation d'Internet pour clavarder. En effet, 25 % des élèves disent l'utiliser « presque tous les jours » tandis que 27 % disent ne « jamais » l'utiliser. Les autres répondants se répartissent dans les choix « Quelques fois par semaine » 29% et « Quelques fois par mois » 19%.

Pour la classe de CM_2 a où l'utilisation de la salle informatique avec l'aide de l'assistant pédagogique (quand celui-ci était présent en début d'année scolaire) était plus régulière, même si la moyenne est en dessous d'une fois par semaine, les élèves ont été familiarisés avec l'utilisation du traitement de texte ou du logiciel Geo tortue, pour des constructions de figures géométriques ; de plus, le soutien scolaire en mathématiques a permis l'utilisation de Tuxmath, pour quelques élèves en difficulté, et, les élèves ont été familiarisés avec l'utilisation d'internet pour des exposés à faire pour une séquence sur des œuvres littéraires. Pour la classe de CM_2 b, quelques utilisations d'un traitement de texte ont été faites en classe.

5.1.4. Commentaires

Dans ce contexte de l'école Robespierre, les deux classes de CM_2 que nous avons principalement ciblées pour notre étude, montrent le même profil d'élèves, que celui décrit pour l'école. Par rapport, à nos hypothèses de travail, la maîtrise de l'outil informatique par les élèves pouvant également être un facteur déterminant des usages des ordinateurs en classe et l'appropriation de l'ordinateur dans la pratique de l'enseignant. (Karsenti, 2007) Nous avons pu vérifier que le profil des deux classes permettait une introduction positive de l'outil au sein de la classe.
De plus, parmi les facteurs internes faisant obstacle à l'intégration des TIC par les enseignants, les résultats nous permettent de penser que les enseignants a et b ne ressentent pas d'anxiété excessive liée à un faible sentiment de compétence ou d'auto-efficacité techno-pédagogique, ou à l'utilisation de l'ordinateur (la peur que quelque chose ne fonctionne pas). De même les difficultés liées à la gestion de classe et la motivation ou les attitudes face à l'utilisation des TIC ne semblent pas être des facteurs importants qui pourraient freiner l'utilisation en classe, ce qui a été confirmé lors des entretiens menés avec les deux enseignants.

5.2. Contexte fonctionnel.

5.2.1. Conditions matérielles.

Le dispositif d'accompagnement proposé pour les questions matérielles et techniques, le dispositif d'accompagnement proposé aux enseignants pour l'intégration des XO ainsi que l'aide technique présente tout au long du projet, venaient répondre à des préoccupations mis en évidence lors de recherche sur l'utilisation des tic en classe. Le groupe de suivi a permis de répondre à ces questions, et d'assurer un contexte matériel favorable pour les enseignants. (Annexe F Bilan du groupe de suivi)

Un support technique a été organisé :

1. Le matériel fourni par OLPC FRANCE répond à un gage de technicité reconnu par les enseignants engagés dans le projet.
2. La création d'une adresse email pour régler les questions techniques rencontrées lors des utilisations, et gérée par des volontaires OLPC FRANCE, peut être utilisée par les enseignants, comme le groupe de recherche.
3. Les séances du groupe de suivi organisées pour ne pas être vues comme un poids supplémentaire dans le travail des enseignants (négociation avec l'inspection par S Nogry), et faite à l'école (négociation avec la directrice par S Nogry).

Le groupe de suivi a permis d'aider les enseignants à découvrir des supports pédagogiques fournis avec les ordinateurs portables :

1. Le manuel d'utilisation des XO a été transmis aux enseignants au format PDF ainsi que certains documents sur les activités présentes,
2. La séance de formation du groupe de suivi gérée par OLPC FRANCE, pour répondre à l'anxiété sur leurs compétences techniques face à l'objet.
3. La présentation des sites sur OLPC, OLPC FRANCE, et la plateforme SUGAR pour découvrir d'autres activités.
4. La documentation fournie sur les différents logiciels présents dans les XO pour permettre une introduction lors de séances pédagogiques.

Le groupe de recherche a mis en place des actions pour apporter aussi, un support logistique aux enseignants, lors notamment des premières utilisations :

1. Le nombre de XO présents au sein de l'école répondant au nombre d'élèves le plus élevé pour les quatre classes du projet.
2. La gestion matérielle de stockage du matériel, pensée dans un petit local à proximité des quatre salles où l'utilisation pouvait être possible.
3. La gestion en amont pour la recharge des batteries, d'abord gérées par Stéphanie Heurtier et moi-même, puis par les enseignants.
4. La gestion de la séance d'intégration avec un dispositif permettant de soutenir au maximum le travail des enseignants.

5.2.2. Séances de prise en main.

Lors des observations des séances d'introduction des ordinateurs XO dans les classes de CM_2, nous avons pu observer une certaine aisance des élèves pour découvrir ce nouvel outil numérique ; l'appréhension exprimée par les enseignants lors des séances du groupe de suivi, n'apparait nullement pour les élèves. La première séance est riche en découverte et en excitation, mais au-delà le maniement pratique est très facilement et rapidement intégré comme le montreront les séances suivantes d'utilisation.

Les deux enseignants a et b ont choisi des méthodes différentes pour l'organisation de ce temps de découverte. Nous pouvons noter que chacun des enseignants a parlé du dispositif, des ordinateurs, et de l'association OLPC, dès acceptation du projet et hors de nos observations. L'enseignant pour résoudre les problèmes techniques et répondre aux questions de fonctionnement des élèves de la classe. Le XO de l'enseignant est branché au vidéoprojecteur pour faciliter la compréhension des élèves. L'enseignant a, a eu recours à une séance qui ressemble la séance de formation dont le groupe de suivi a pu bénéficier. L'enseignant b a choisi une séance dans l'esprit de conception des XO et du projet en essayant de favoriser les apprentissages chez l'élève, en le laissant libre de faire ses propres découvertes, ses propres recherches sur le fonctionnement.

Dans les deux cas, la première partie de la séance est consacrée à une présentation du XO **:**

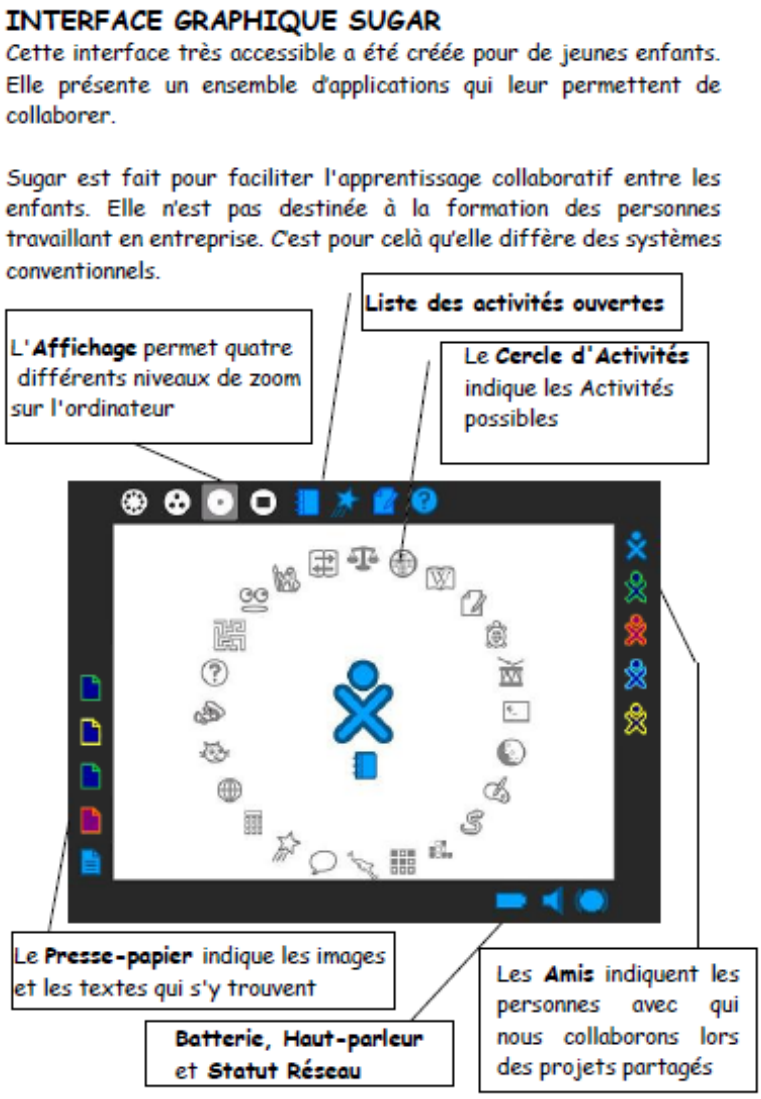
Utilisation de convertisseur et du vidéo projecteur pour faire une démonstration, puis vérifier que chacun sait faire par lui-même sur une nouvelle activité.

La séance démarre par une présentation générale des fonctionnalités de base du XO.

Les élèves ont chacun un XO, l'enseignant commence une présentation de l'utilisation d'un XO :

- Panneau de configuration: changer le nom, la couleur, la langue, ….
- Liste des activités : les différentes vues, …
- Lancer une activité: avec un nouveau contenu, avec le contenu précédent, …
- Le journal: principe, recherche, filtrage, …
- Arrêter une activité, arrêter le XO, …

La présentation est ponctuée par les essais de chaque participant sur son propre XO pour vérifier le maniement et la compréhension de tous.



Nous avons noté quelques commentaires intéressants qui montrent que les élèves entrent dans la découverte et font immédiatement le lien avec les environnements pc qu'ils maitrisent :

« … on utilise la loupe … c'est rechercher ! » en parlant de la fonction rechercher.

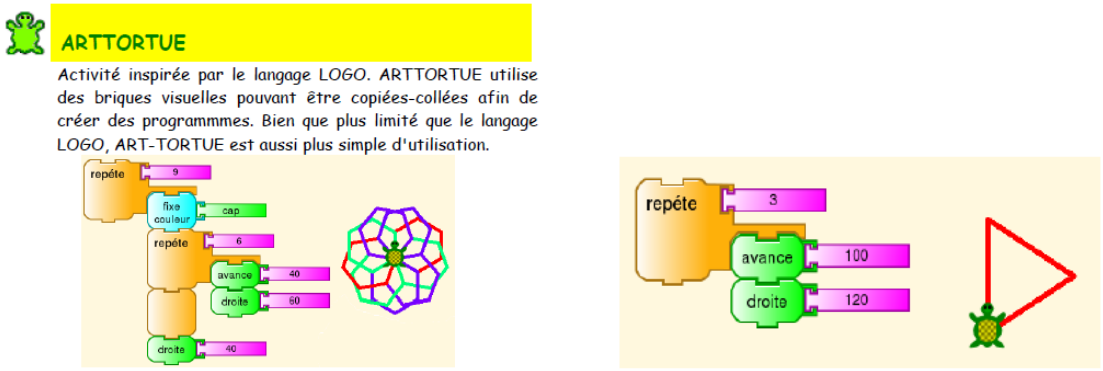
« …c'est comme l'historique de l'ordinateur ! » en parlant du journal de l'interface.

« …c'est comme un logiciel ! » en réponse à l'utilisant du mot « activité » dans le XO.

Le voyant de la batterie est immédiatement reconnu, comme la connexion wifi et les ports USB et les fiches jack pour le casque et le micro.

Pour l'enseignant a, la suite de la séance est découverte de deux activités que les élèves connaissent par ailleurs : Art tortue et Tuxmath (Annexe E Bilan des groupes de suivi) ; puis, un long moment est laissé aux élèves pour découvrir Tuxmath et se familiariser avec le clavier. Enfin, une reprise en main par l'enseignant permet aux élèves de fermer correctement l'activité, puis leur XO. Finalement, une discussion sur l'objet en lui-même s'engage avec la classe pour permettre aux élèves d'exprimer leurs premières impressions et leurs ressentis.

Présentation des activités :



L'enseignant b, a pour la suite de la séance, laisser les élèves libres de découvrir les activités qu'ils souhaitaient, comme la possibilité de collaborer ou de chatter entre les élèves. Nous avons pu remarquer que les élèves ont largement exploré les activités visibles sur l'écran de présentation, principal en spirale. Et tous les élèves ont testé le même logiciel Tuxmath mais sur les conseils de l'enseignant b qui les a guidés. (Annexe G Activités explorées par les élèves – classe de CM_2 b)

Finalement, nous pouvons remarquer, pour l'ensemble des 2 classes, une bonne maitrise des compétences mis en avant dans le premier domaine : *s'approprier un environnement informatique de travail* du Brevet informatique et internet du référentiel 4 du socle commun école. Aussi, nous avons pu voir que les élèves ont une aisance relative face à l'outil informatique qui se révèle lors de ces séances. Ils montrent des connaissances, des capacités d'adaptation, et, ils sont capables de naviguer dans ce nouvel environnement moyennant finalement que très peu d'informations et de temps de formation. Les deux enseignants a et b, observés, évoluent dans des classes où l'utilisation technique de ce nouveau matériel ne pose pas d'obstacles majeurs à l'intégration dans la classe.

5.2.3. Utilisabilité.

Nielsen (1993) et Schneiderman (1992) distinguent cinq attributs de l'utilisabilité : l'apprentissage (de l'utilisation du système), l'efficacité (la facilité à réaliser la tâche souhaitée), la mémorisation (la capacité à reprendre en main rapidement le système lors d'utilisations espacées), les erreurs (liées à l'utilisation du logiciel) et la satisfaction subjective de l'utilisateur. Lors des premières séances du

groupe de suivi, et, lors des premières observations, les premiers commentaires sur l'introduction des ordinateurs en classe sont de nature matérielle et sur l'utilisabilité du nouveau matériel.

Du côté des élèves, les premières observations lors de l'introduction des XO en classe montrent que ils vont chercher les XO en utilisant la poignée, montrent aux autres ce qu'ils obtiennent grâce à l'écran qui tourne de 180°. Le clavier leur donne une facilité pour utiliser la ligne des touches chiffres directement sans l'usage de la touche shift et sans clavier numérique. Pour les fonctions de base intégrées aux XO, ils utilisent la fonction rechercher très facilement, et, ont, pour quelques uns, découvert facilement la fonction pour chatter en groupe. De plus, le fonctionnement de base a été très rapidement retenu la seule séance de prise en main a été suffisante pour une grande majorité des élèves. Mais parfois, les enseignants ont pu constater des difficultés à trouver les accents et symboles sur le clavier pour écrire un texte ou des difficultés pour reconnaître les icones des fonctions de base sur l'écran, pour utiliser les touches pour passer d'une vue à l'autre, pour comprendre les icones des logiciels trop petites à l'écran. Les élèves dans leur ensemble, ont montré leur satisfaction à utiliser l'ordinateur Cette restriction pourrait être affinée au regard de l'âge des élèves qui ont utilisé les XO ; il y a, apparemment, une plus grande maniabilité pour les élèves de CM_2 que pour ceux de CE_2.

L'environnement SUGAR a surpris les enseignants mais les élèves, eux, ne sont pas surpris par ce dernier, et retrouvent très vite des similitudes avec les environnements PC classiques. Dans le projet OLPC, les XO sont donnés à un élève de 8 - 12 ans personnellement, ici distribués à plusieurs classes, cela pose une difficulté pour le personnaliser ; ce qui est nécessaire pour le travail à plusieurs par exemple, et, qui pose une difficulté pour retrouver les différentes activités sauvegardées, et, une difficulté pour retrouver les fichiers dans le journal. Des problèmes techniques liés aux connexions entre pairs sont apparus : peut-être que la classe entière (environ une vingtaine d'enfants) est la source du problème, de nombreuses déconnexions perturbent les séances. Mais il y a eu peu d'observations, et d'utilisation de fichiers sauvegardés par les enseignants.

Du côté des enseignants, la séance de formation a été bénéfique pour comprendre le fonctionnement du système et tous ont apprécié ce travail préalable en groupe pour apprendre le fonctionnement de base, qui leur a paru plus facile qu'ils ne l'avaient imaginé. L'efficacité du matériel a été mise en avant lors du bilan du groupe de suivi ; ainsi, ils n'ont pas de crainte lors du transport d'une classe à l'autre ou de la distribution par les élèves ou par eux-mêmes : les XO sont solides et faits pour une manipulation quotidienne par des enfants. En particulier, le clavier d'un bloc évite les manipulations et les déplacements des touches par les élèves. Mais le clavier était aux normes qwerty contre azerty habituellement : certains élèves en ont fait la remarque. De plus, la souris, le touchpad est très sensible et parfois les clics droit et gauche s'abiment rapidement. Par contre, les XO permettent un stockage et un rechargement facilité par le fait que l'on puisse les empiler au fond de la classe pour attendre leur utilisation ou pour se recharger. L'indicateur de la batterie extérieur est très pratique pour savoir quand ils sont chargés. Le temps de rechargement parait être de l'ordre de 1h à 1,5h ; mais le temps d'utilisation ne dépasse jamais 3h avant un nouveau cycle. Des problèmes techniques sont apparus, le son qui ne se baisse pas, le cadre noir qui apparait et refuse de disparaître, des difficultés pour fermer certaines activités. L'écran permet l'utilisation dans toutes les salles quelque soit la position de l'élève et la luminosité de la pièce : il n'y a pas besoin de changement de places pour l'utilisation. Une fois, familiarisés avec le fonctionnement de base, peu d'erreurs de manipulation sont noté, les enseignants sont globalement satisfaits de leur utilisation.

5.2.4. Conclusion.

Parmi les principaux obstacles externes à l'utilisation du matériel informatique (Gaultier et Karsenti, 2006) précédemment listés, la question de l'équipement est primordiale. Dans notre contexte d'étude, les observations faites en classe et les entretiens avec les enseignants ont permis de mettre en avant les premiers constats sur le matériel utilisé, et l'organisation apportée pour cette utilisation. Le travail du

groupe de suivi a créé, en amont de l'introduction des XO, un environnement de travail satisfaisant pour les enseignants. Nous pouvons mettre en avant et les caractéristiques propres aux ordinateurs XO : la disponibilité du matériel, sa fiabilité, l'intérêt pédagogique des activités présentes dans les machines. Les principaux résultats sur l'utilisabilité observée chez les élèves ou chez les enseignants, rejoignent les constats développés sur les principaux déploiements effectués par OLPC.

5.3. Analyse de l'activité des enseignants.

5.3.1. Introduction.

Notre projet de recherche s'inscrit dans une perspective systémique des facteurs influençant l'intégration des TIC en situation d'enseignement : facteurs contextuels, facteurs institutionnels, facteurs sociaux, facteurs pédagogiques et facteurs personnels. Le travail mené en amont par S Nogry lors de la négociation du projet de recherche, avec le référent TICE et l'école Robespierre, a permis de mettre en avant l'implication institutionnelle dans le projet, et de répondre à quelques aides matérielles nécessaires : stockage et borne wifi, notamment. La mise en place du projet proposait des conditions matérielles les plus optimales possibles pour les enseignants. De plus, les premiers constats qui viennent d'être présentés, ont été explicités grâce aux observations informelles ou filmées, et aux différents entretiens menés avec les enseignants impliqués dans le projet. Ils nous ont permis de documenter un contexte facilitant pour l'introduction physique des ordinateurs portables.
Le travail du groupe de suivi, les entretiens avec les enseignants et l'étude des questionnaires des enseignants, mettent en évidence les facteurs personnels qui peuvent influencer l'intégration de ce nouvel outil. Les résultats collectés sur ce contexte personnel semblent compléter une image facilitante pour l'appropriation des XO. Les résultats exposés sur les questionnaires des élèves et les observations des séances d'introduction des XO, viennent confirmer cette impression générale. Cette première partie des résultats nous a permis de documenter les principaux déterminants identifiés « institution » « personnel » et « public », (Goigoux, 2007), les caractéristiques de l'école, de chacun des enseignants participants et des élèves des deux classes suivies, avant et après l'introduction des XO.

Nous allons nous intéresser maintenant à l'intégration des ordinateurs portables, les XO, lors d'une séance pédagogique, nous nous centrerons sur l'activité de l'enseignant. Notre méthodologie commence par l'analyse d'une activité de référence de l'enseignant, puis d'une activité avec l'introduction des XO, pour permettre une comparaison entre les deux, noter l'apparition des premiers schèmes d'utilisation, et, mettre en évidence les modifications de l'activité de l'enseignant. Dans un premier temps, nous décrirons l'environnement dans lequel ont lieu ses séances, et, nous compléterons les caractéristiques personnelles des deux enseignants a et b pour comprendre leurs choix pédagogiques et leurs objectifs au sein de ses séances.

5.3.2. Enseignant a.

5.3.2.a Environnement de la salle de classe

Dans un premier temps, nous avons observé les outils à la disposition de l'enseignant a dans sa salle de classe. La nature et la disposition des équipements et du matériel, les affichages, la gestion de l'ensemble de l'espace restent un champ d'expression personnelle pour chaque enseignant, et ainsi, le lieu de travail est aménagé en fonction de leurs pratiques pédagogiques et éducatives.

L'observation de la salle montre que la disposition des tables (cf. Annexe H Plan de la classe de CM_2 a) affirme la volonté de travailler en groupes de l'enseignant, en fait 6 groupes de 4 élèves, et un élève avec un comportement problématique à côté du bureau. La cohésion de la classe permet un travail en groupes régulier et constructif. Ainsi, le groupe classe a pris l'habitude de travailler par groupes de

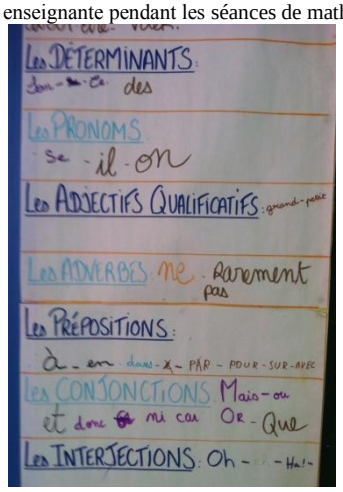
différenciation pour les séances de maths et de français ; le plan de classe est alors, modifié par séance lors de la consigne donnée par l'enseignant. Ce qui permet de constituer les groupes physiquement dans la salle. La classe de l'enseignant a, a un profil hétérogène de 24 élèves. Deux élèves (puis, un seul au fil de l'expérimentation, le second étant reparti en Roumanie) ne sont présents que pendant les cours de la matinée, car ils appartiennent à la classe CLIN ; ils n'utiliseront pas les XO même si l'enseignant a avait exprimé cette volonté et en avaient d'ailleurs parlé avec les intervenants de la classe CLIN.

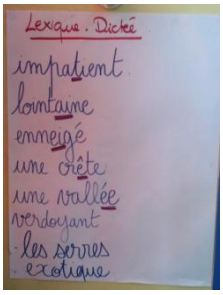
Dans la salle, le tableau noir et le TNI sont positionnés l'un en face de l'autre ; le TNI n'est pas venu remplacer l'utilisation du tableau noir mais il est venu compléter le travail sur certaines séances dans des matières et pour des objectifs, très divers ; par exemples :

- En séance de français pour permettre une lecture d'un texte, à l'oral, en classe entière et permettre une explication du texte.
- En mathématiques pour une construction en géométrie, pour permettre de suivre cette construction pas à pas avec les instruments à l'écran par les élèves, et pour obtenir une figure la plus précise possible.
- En sciences ou en histoire, en géographie pour permettre de projeter un document couleur dans les meilleures conditions, une petite vidéo d'un phénomène physique ou d'une expérience.

Mais les fonctionnalités spécifiques liées au TNI (liées à l'interaction entre logiciels ou aux fonctionnalités du logiciel du fournisseur) ne sont pas utilisées. L'enseignant a n'a pas suivi de formation spécifique ni celle du fournisseur, ni celle dispensée par la formation continue de l'inspection académique. Son aisance personnelle face à l'outil informatique en général, lui a permis une utilisation rapide et basique de l'outil. Ces schèmes d'utilisation rapidement observés, montrent que l'outil a remplacé un dispositif existant : le vidéoprojecteur, principalement. Celui-ci avait une utilisation beaucoup moins facile car il n'est pas présent en permanence dans la salle de classe. Nous pouvons faire l'hypothèse que le dispositif est ainsi, apparu comme plus convivial, utilisable rapidement, en peu de temps, permettant de réaliser les tâches souhaitées plus simples et plus efficacement que les dispositifs précédents ; ainsi, le dispositif est utilisé régulièrement au sein de la salle de classe.

Dans le reste de la salle, le « coin bibliothèque » est installé avec un matériel régulièrement utilisé comme les dictionnaires pour le français et les références bibliographiques. Ce matériel est en évolution au cours du temps ; ainsi les élèves ont les dictionnaires habituellement utilisés dans les salles de l'école et un lot de dictionnaires appelés « dictionnaires du collège » pour les préparer à leur passage en collège. Parmi les instruments en évolution dans la salle, nous avons pu remarquer de très nombreux affichages collés le long des murs, sur les portes des placards, autours du tableau noir. Ils sont construits par l'enseignant, pour des règles utilisables sur du long terme comme les tables de multiplication par exemple, et ils seront alors, présents tout au long de l'année. D'autres affichages sont construits par élèves au fur et à mesure de l'année comme le dictionnaire anglais, mais aussi en français, la nature des mots en grammaire avec des exemples écrits par les élèves. Le lexique pour les mots de la dictée de la semaine, lui est un affichage à durée de vie très courte. La frise historique, elle, est construite tout au long de l'année avec parfois un agrandissement ponctuel d'une partie étudiée. L'environnement de la salle de classe se modifie donc tout au long de l'année, avec une interaction entre les élèves, l'enseignant et l'affichage.





Nous pouvons remarquer que malgré une utilisation très marquée dans la salle de classe, l'enseignant n'a éprouvé aucun besoin d'un affichage spécifique pour l'utilisation du XO, ni sous forme des icones principalement utilisées, ni pour l'utilisation des logiciels utilisées pendant les séances. Il s'est focalisé le développement de l'autonomie des élèves pour l'utilisation de l'outil informatique, sans que nous puissions évaluer la part de sa propre perception des choses, et la part induite par la formation reçue lors de la séance du groupe de suivi. Lors des entretiens, il met l'accent sur la mémoire à développer et l'autonomie pour retrouver les fonctions oubliées.

5.3.2.b. Choix du logiciel et de la séance.

L'enseignant a, est celui des 4 enseignants à avoir décidé d'utiliser les XO, rapidement, et le plus régulièrement possible en prévoyant deux séances par semaine : le jeudi et le vendredi après-midi. En début d'année, l'utilisation de la salle informatique était possible uniquement par demi-groupes, le vendredi après-midi pour sa classe, mais depuis le départ de l'aide éducateur, cette possibilité n'était plus viable pour la classe entière. L'introduction des XO pour chaque élève, lui a permis mettre en place cette activité.

Il décide alors de les utiliser pour les séances de calcul mental de la classe. L'enseignant a l'habitude de travailler, en maths et en français, avec trois groupes de niveau A, B et C qui lui permettent de tenir compte des compétences des élèves et de leurs évolutions dans le temps. Le choix du logiciel Tuxmath pour le calcul mental, permet de travailler en différenciant les activités proposées aux élèves. Ce travail était proposé en aide personnalisée en salle informatique par l'enseignant à 3 élèves ; de plus ce logiciel est préconisé sur le site TICE de Saint Denis.

Trois autres séances ont été proposées sur le créneau du vendredi après-midi, créneau pendant lequel l'enseignant se proposait d'aller en salle informatique par demi-groupe avec l'aide d'un assistant d'éducation, en début d'année. L'enseignant a souhaitait travailler avec le logiciel Art Tortue ; ce logiciel est une variante du logiciel Geo Tortue (Annexe E Bilan du groupe de suivi) qu'il avait déjà utilisé dans le cadre d'un projet académique avec les enseignants du collège de secteur.

Notre méthodologie propose, dans une première étape, d'analyser une situation de référence pour recenser les formes de variabilité susceptibles d'apparaître dans le système futur, lors de l'activité instrumentée. Nous chercherons à dégager des caractéristiques, des stabilités ou des variabilités possibles de l'activité avant l'introduction des XO, puis nous comparerons cette activité à celle observée lors d'une séance instrumentée. Nous avons choisi de travailler sur deux séances qui portent sur une séquence de calcul mental, l'enseignant ayant immédiatement décidé d'introduire les XO dans la séquence dès leur arrivée. De plus, nous avons pu observer une séance avant l'introduction des XO, la présentation du logiciel qui a été faite aux élèves lors de la séance de prise en main, et enfin, nous

avons pu observer 3 séances utilisant le logiciel Tuxmath sur la dizaine de séances faites avec les élèves.

5.3.2.c. Description générale de la séance de référence.

Exemple de la séance du jeudi 15 mars.

(Annexe K Transcription enseignant a Séance de calcul mental 15 mars 2012)

1. Objectif de la séance.

Conformément aux programmes 2008 du primaire, on peut lire (BO n°3 19 juin 2008, p 24), l'enseignant a propose dans le cadre de sa programmation des séances de calcul mental :

Le calcul mental : tables d'addition et de multiplication. L'entraînement quotidien au calcul mental portant sur les quatre opérations favorise une appropriation des nombres et de leurs propriétés.

L'objectif de la séquence construite sur l'année scolaire, de l'enseignant a, est de vérifier l'apprentissage des tables d'addition et de multiplication, d'entretenir la mémoire des élèves, d'accéder aux techniques opératoires dans de bonnes conditions. Par exemple, dans le cas de la multiplication, les erreurs des élèves dues aux erreurs de table sont plus fréquentes que celles liées à la maitrise de l'algorithme de calcul. Il s'agit pour l'enseignant d'une séance qui prolonge celles du premier trimestre qui travaillaient sur les techniques, l'objectif ici est d'entretenir les réflexes sur le calcul mental construits précédemment.

2. Contexte de la séance.

La séance de calcul mental est programmée, dans l'emploi du temps, tous les jours de la semaine, chaque après-midi. Après un travail sur l'addition, la soustraction, la séance est la quatrième sur les tables de multiplication.

3. Analyse a priori de l'activité.

L'activité propose de travailler dans la première colonne sur l'apprentissage des tables de multiplications : il s'agit de connaissances anciennes et supposées disponibles ; la seconde colonne propose :

Technique opératoire de la multiplication d'un entier de 2 chiffres par un entier de 1 chiffre sans retenue sauf pour : 2 x 15 avec retenue.

ou Calcul réfléchi par exemple : 2 x 12 = 2 x (10 + 2) = 2 x 10 + 2 x 2

ou Règle de la multiplication par 10,100 ou 1000 par exemple : 5 x 100 = 5 « ajoute 2 zéros »

ou Multiplication par des dizaines : tables de multiplication + « ajout d'un zéro »

Calcul mental – Concours Multiplication 4	
Prénom :	Note :
Complète le plus rapidement possible :	
9 x 8 = 9 x 5 = 9 x 3 = 9 x 10 = 9 x 7 = 9 x 2 = 8 x 7 = 8 x 8 = 8 x 6 = 2 x 7 =	2 x 12 = 2 x 15 = 3 x 11 = 3 x 20 = 5 x 100 = 2 x 50 = 3 x 50 = 4 x 50 = 5 x 20 = 2 x 20 =

4. Déroulement de l'activité.

Les élèves sont assis à leur place, ils ont rangé toutes leurs affaires ; il s'agit d'un travail individuel sous forme d'une évaluation sommative. (Annexe K Cours Calcul Mental 15 mars 2012)

0'00	Etapes de la séance	Activités de l'enseignant	Activités des élèves
0'00	Correction	Distribuer des feuilles polycopiées "séance de calcul mental n° 3" corrigées	
2'15		Corriger oralement des opérations précédentes	Répondre oralement à chaque question de l'enseignant et corriger leurs erreurs
3'32	Séance de calcul mental du jour	Distribuer des feuilles polycopiées "séance de calcul mental n° 4" face cachée	Ecrire son nom au dos de la feuille polycopiée
		Donner la consigne oralement aux élèves	Ecouter la consigne
			Effectuer les multiplications proposées sans utilisation de l'écrit
6'17	Fin de l'activité	Commencer à ramasser les feuilles polycopiées de l'évaluation	Finir l'activité
6'52			ou Distribuer les cahiers du jour (2 élèves)
7'36			ou Coller la feuille polycopiée précédentes dans le cahier du jour
9'10	Fin de la séance / Sortie des élèves en récréation		

5. Analyse a posteriori.

La séance débute par la distribution de fiches précédentes corrigées par l'enseignant, et par la correction de la séance précédente. L'enseignant énonce les produits les uns après les autres, les élèves répondent collectivement et, a minima, ils corrigent leurs erreurs précédentes. Seules les réponses sont données oralement ; aucune correction sur les techniques utilisées pour obtenir la réponse, n'est proposée par écrit au tableau. Ensuite, des nouvelles fiches sont déposées par l'enseignant, faces cachées sur la table ; tous les élèves ont la même fiche : il n'y a de différenciation. Le format de la feuille (un quart du format A4) ne permet pas de poser une opération pour répondre à la question, ni d'écrire un calcul intermédiaire.

L'enrôlement des élèves est ponctué par des consignes de l'enseignant :

- « tu fermes la porte, Arh » (élève assis près de la porte) : le travail se fait dans une ambiance qui doit être la plus silencieuse possible.
- « je vous répète les règles, je pose, vous mettez votre nom et vous attendez mon top pour retourner … » : les règles imposent le rythme et les conditions pour les élèves, pas d'échange entre eux, c'est un travail individuel. L'enseignant demande aussi qu'il n'y ait pas de commentaires sur les opérations présentes.

- « Le temps vous avez jusqu'à ce que je dise en récréation » : l'épreuve s'effectue en temps limité. L'épreuve dure un peu plus de 6 minutes, la fin est ponctué par un « STOP » de l'enseignant, mais des élèves rendent leur travail au bout de 2 min 30.
- « y a des trucs, des choses plus compliquées cette fois-ci. … à deux chiffres » : l'enseignant prévient les élèves de la difficulté à venir. En entretien, il précisera qu'il veut préparer les élèves les plus faibles à entrer dans la tache.

Tous les élèves finissent toutes les opérations, sauf un élève à qui il manque une réponse ; dans le bilan, les notes obtenues sont satisfaisantes ; il reste des erreurs dues aux tables de multiplication ou aux techniques opératoires, mais les erreurs sont en très grande majorité dans la seconde colonne, ce qui porte à penser à des difficultés du second ordre.
Les commentaires de l'enseignant sur la durée de l'épreuve porte finalement plus sur une séance qui ne dépassera pas 10 min, plus que sur un temps limité pour les élèves. En effet, l'objectif visé est que les élèves fassent leurs produits et non mesurer le nombre de calculs qu'ils sont capables de faire en un temps limité. Si la consigne orale et écrite est la même pour tous, la différenciation se fait sur le temps pour résoudre les activités proposées.

6. Analyse de l'activité de l'enseignant :
L'activité de l'enseignant est partagée en deux temps ; un premier temps en dehors de la séance, est dédié à la préparation de la fiche suivante avec un degré de difficulté croissant au fur et à mesure de la séquence, et la correction des fiches faites ; et, un second temps en classe est dédié à l'enrôlement des élèves et une attention particulière sur les écrits des élèves.

L'enseignant n'aide aucun des élèves, ne donne aucune réponse, et il est attentif à ce que les élèves ne trichent pas : il enlève une des réponses à un élève qui n'a pas rendu, aidé par sa sœur, celui-ci a le droit à une dernière opération à refaire pour vérifier s'il a compris ou non le calcul proposé.

5.3.2.d. Description générale de la séance avec XO.

Exemple de la séance du jeudi 12 avril.

(Annexe L Transcription enseignant a Séance Tuxmath 12 avril 2012)

La séance choisie se déroule après 4 séances avec l'utilisation du XO ; Pour la comparaison, nous analysons une séance où des habitudes de travail se sont déjà mises en place, comme pour la séance de référence ; il n'y a moins de découverte ou de surprise pour les élèves, le déroulement est devenu assez habituel, pour la classe.

1. Objectif de la séance.
L'objectif des séances de calcul mental est toujours d'entretenir les réflexes sur le calcul mental construits précédemment. Mais l'enseignant souhaite différencier les exercices proposés aux élèves, certains élèves n'ayant plus besoin de travailler la mémorisation des tables alors que d'autres en ont toujours besoin, d'accroitre leur autonomie dans le travail.

2. Contexte de la séance.
La séance sur la découverte des XO par la classe, a permis à l'enseignant a de faire découvrir le logiciel Tuxmath aux élèves qui ne le connaissaient pas encore. Les élèves ont pu essayer les fonctions de base. Lors de cette utilisation, l'enseignant a pu remarquer que l'enregistrement de l'activité des élèves posait un problème ; en effet, le logiciel propose un menu où les niveaux réussis apparaissent avec une étoile jaune à côté de leur nom, ainsi l'élève peut voir son évolution et le prochain niveau à lancer. Les XO étant utilisés par les 4 classes, et le logiciel testé par toutes les classes, l'enseignant a décidé de construire un tableau nommé le « tableau des étoiles » et affiché dans la classe pour noter les niveaux réussis par les élèves au fur et à mesure de leurs évolutions.

3. Analyse a priori.

L'activité proposée par l'enseignant en utilisant le logiciel, est une séquence d'entrainement aux calculs ; dans le tableau suivant, on peut voir que les compétences visées sont de tout niveau et sur les quatre opérations. La réussite à un niveau est validée par une étoile.

Quelles connaissances ?	**Quelles adaptations ?**
Taper un nombre	*P*our la prise en main du clavier et les fonctionnalités du logiciel
Addition 1 à 3	*P*our les tables d'addition
Addition 1 à 5	
Addition : somme de 10	
Addition : somme de 15	*P*our les additions avec des entiers à deux chiffres
Addition : somme de 20	
Addition : nombres à 2 chiffres	
Addition : nombre manquant	*P*our l'introduction de la soustraction
Addition : 0 à 10	*P*our les additions et les soustractions avec des entiers à deux chiffres
Soustraction : 0 à 20	
Soustraction : nombres à 2 chiffres	
Rapport d'addition et soustraction	
Multiplication : 0 à 3	*P*our les tables de multiplication
Multiples de 2	
Multiples de 3	
…. Etc.	
…. Division	

4. Déroulement.

Les élèves sont assis à leur place, ils ont rangé leurs affaires, il s'agit d'une activité individuelle sur leur XO personnel. (Annexe L Séance Tuxmath 12 avril 2012)

	Etapes de la séance	Activités de l'enseignant	Activités des élèves
0'00	Début l'activité	Distribuer les xo à chaque élève	
1'10			Allumer les xo
2'50		Rappeler la consigne	Lancer l'activité Tuxmath
		Donner le niveau atteint par chaque élève	Lancer le niveau désigné par l'enseignant
5'10	Séance sur Tuxmath	Vérifier que les élèves ont commencé l'activité	Commencer le niveau
			Effectuer les opérations proposées par le logiciel pour réussir le niveau
			Recommencer le même niveau en cas d'échec
		Valider le niveau finalisé à chaque réussite d'un élève	Attendre la validation de l'enseignant en cas de réussite
		Noter le niveau réussi sur le tableau des étoiles	Poursuivre sur le niveau suivant
		Régler des problèmes techniques ou liés au calcul	
32'10	Fin de l'activité		Sortir de l'activité et éteindre le xo
40'00	Fin de la séance / Sortie des élèves		

5. Analyse a posteriori.

La séance débute par la distribution des XO et les élèves allument les ordinateurs, puis vont sur l'activité Tuxmath. L'enseignant va chercher un tableau qu'il a créé : le « Tableau des étoiles ».

Nom des élèves	Addition : Somme de 10	Addition : somme de 15	Addition : somme de 20	Addition : nombres à deux chiffres	Additions : nombre manquant	Addition : 0 à 10	Soustraction : 0 à 20
…							
…							

Ce tableau a été construit pour garder la mémoire de ce qui a été réussi par les élèves au fur et à mesure des séances. L'enseignant a repris l'idée d'un tableau affiché pour toute la classe car un tableau similaire sert pour un concours de lecture :

Tableau Concours J'aime lire

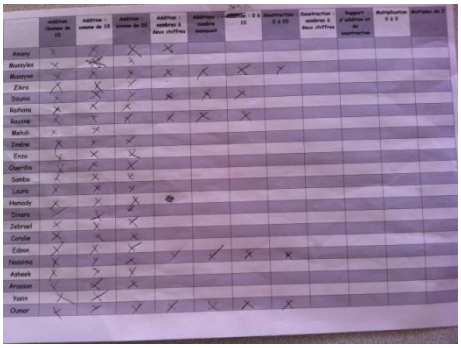


Tableau des étoiles

Donc le principe de fonctionnement a été conservé, une colonne pour les noms de la classe la première ligne pour toutes les « missions » à réussir ou les livres à lire.
Il donne alors les consignes pour le début de la séance :

- « Je vous rappelle que, quand vous avez gagné la partie, vous ne devez pas toucher le bouton sinon vous recommencez, cela me permet de voir quelle étoile vous venez de gagner … », l'enseignant va noter, au fur et à mesure, dans le tableau les niveaux réussis ; et
- « je vous donne l'endroit où vous en êtes », l'enseignant va donner élève après élève leur position dans le tableau pour démarrer l'activité.

A minima les élèves essaye de passer un niveau nouveau par séance. Ils ont le droit de le tenter autant de fois qu'ils le veulent et ils peuvent utiliser la touche P « PAUSE », permettant de figer l'écran pour avoir du temps pour effectuer leurs calculs. Mais ils doivent réussir une fois le niveau pour changer d'exercices. La séance dure environ 40 minutes, et la fin est ponctuée par l'enseignant qui annonce qu'il « ne note plus de niveaux sur le tableau des étoiles même si … » Une fois le tableau rangé, il donne les consignes pour sortir du logiciel, éteindre le XO et le fermer. Les XO sont empilés par groupes de tables.

6. Analyse de l'activité de l'enseignant :
Avec cette nouvelle organisation pour la fin de la séquence sur le calcul mental, l'enseignant n'a plus un temps de préparation ou de correction de la séance proposée, cette partie de l'activité est dévolue au logiciel.

Pendant la séance, l'enseignant donne des résultats à quelques élèves bloqués. Il résout aussi, quelques fois, des problèmes techniques rencontrés par les élèves. Son activité principale est de valider la réussite d'un élève pour un niveau donné et de le noter sur le tableau des étoiles.

5.3.2.e. Comparaison.

Les deux séances comparées font partie de la même séquence sur l'apprentissage du calcul mental, programmée sur l'ensemble de l'année scolaire, pour plusieurs séances hebdomadaires.

Les objectifs proposés sur les deux séances ne sont pas identiques ; mais les compétences travaillées sont différentes : pour les séances sur Tuxmath, l'enseignant reprend des exercices élémentaires de mémorisation des tables d'addition et de multiplication, avec quelques variantes proposées sur : les soustractions, les multiples. Mais il n'y a pas d'exercices de difficulté supérieure comme des multiplications à deux chiffres. Les différents exercices proposés par le logiciel ne sont pas dans le prolongement des séances déjà effectuées. L'objectif principal de l'enseignant est de travailler le calcul mental en différenciant l'activité proposée pour la classe entière.

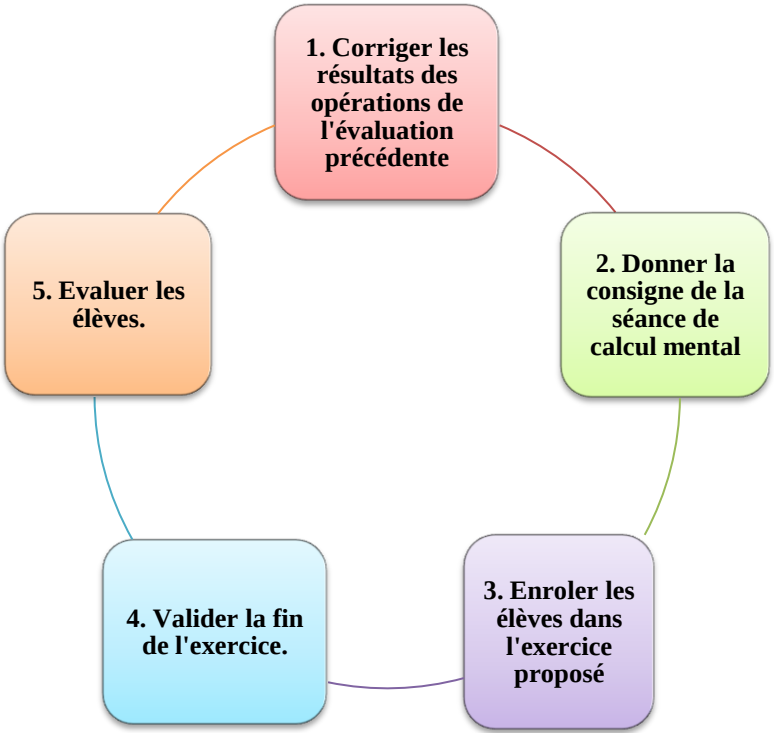
L'organisation des séances a été modifiée. Il n'y a pas d'évaluation pour les séances Tuxmath, comme dans les séances précédentes. L'évaluation est portée par la réussite des niveaux : aucune barre de réussite n'a été annoncée par l'enseignant, ni le nombre de fois maximum qu'un niveau devait être tenté avant d'être réussi. L'enseignant propose une autre forme d'évaluation, un niveau d'expertise de l'élève basé sur l'expérience, l'habilité à répondre vite, et, la répétition des opérations demandées. De plus, la différenciation ne porte plus sur le temps laissé aux élèves pour faire l'activité mais sur le nombre d'activités faites par l'élève et le niveau de difficulté des activités faites pendant la séance.

Les séances utilisant Tuxmath durent au total 40 minutes. C'est une différence importante vis-à-vis du temps des précédentes séances (10 minutes) et ceci explique qu'elles ont lieu sur un nombre limité de jours. Le temps de la séance est nécessairement allongé car les élèves doivent pouvoir faire plusieurs « parties » par séance pour éviter trop de frustration de leur part. L'enseignant ne prépare plus les séances de la même façon ; les feuilles polycopiées nécessaires sont remplacées par le logiciel qui fournit des opérations aléatoirement et qui permet d'interroger l'élève sur un temps long et de plus, de

différencier chaque interrogation. Il n'y a plus de correction de l'enseignant de l'activité individuelle de chaque élève, ni des opérations effectuées par les élèves, le logiciel permet de savoir immédiatement si le résultat est vrai ou faux.

L'activité de l'élève a elle aussi été modifiée avec le logiciel. Les opérations proposées apparaissent aléatoirement sur l'écran, à des vitesses plus ou moins rapides mais l'élève peut utiliser la fonction « PAUSE » du logiciel pour se donner le temps de répondre. Il corrige lui-même ses opérations car il a le retour immédiat sur le résultat qu'il propose : s'il est vrai, l'opération disparait de l'écran, s'il est faux, l'opération reste sur l'écran. Il peut alors, proposer plusieurs résultats (2 ou 3) selon sa rapidité. Même si l'élève ne connait pas une réponse à un résultat, le logiciel propose suffisamment d'exemples sur lesquels travaillés pour qu'un exercice du même type revienne, ou que le même calcul se représente ; et si vraiment l'élève ne sait pas comment faire, il a la possibilité de demander une aide à l'enseignant qui répond aux difficultés liées aux calculs.

A travers les transcriptions des deux séances observées, nous avons essayé de mettre en évidence les objets de l'activité. Pour nous aider dans cette observation, l'analyse de l'activité de référence nous a permis de mettre en avant 5 activités de l'enseignant pendant une séance de calcul mental et les instruments présents lors de la séance :



Ces activités sont tournées vers un objet de l'activité : le renforcement de la mémorisation des tables d'addition et de multiplication, et, des techniques liées au calcul mental, par les élèves.
Des artefacts sont déjà présents et utilisés : le langage et la feuille polycopiée. Mais nous pouvons constater que leur usage est réduit.

Activités de l'enseignant	Artefacts	
	Langage	Feuilles polycopiées
1. Corriger les résultats des opérations de l'évaluation précédente	X	
2. Donner la consigne de la séance de calcul mental.	X	
3. Enroler les élèves dans l'exercice proposé.	X	
4. Valider la fin de l'exercice.	X	X
5. Evaluer les élèves.		X

Pour comparer l'activité de l'enseignant dans les deux séances présentées, nous allons analyser l'activité médiatisée, ici la situation d'enseignement est médiatisée par le XO. Cette unité d'analyse permet de mettre en relief les caractéristiques propres au sujet (Domaine personnel) mais aussi de tenir compte du contexte général de la situation (Domaines institutionnel et public). Nous allons distinguer trois médiations principales de la médiation dans l'activité (Rabardel 1995). La médiation principale à l'objet tint à ce que l'activité du sujet est orientée vers l'objet de l'activité.
Dans notre cas, l'écran du XO en affichant « You win » (en cas de succès) et « Game over » (en cas d'échec) permet à l'enseignant de prendre une décision immédiate sur la suite à donner pour la validation de l'activité, par cette prise d'information directe sur l'écran ; mais celui-ci permet aussi de voir l'avancée de l'élève dans l'activité : utilise-t-il la touche « pause » ? A-t-il fini dans peu de temps ou pas ? Grâce au nombre d' « astéroïdes » restants. C'est une médiation épistémique : l'objet permet une prise d'information directe sur l'activité, une connaissance de l'évolution de l'activité en cours. Au cours des entretiens, l'enseignant précise qu'il regarde si l'élève est bloqué sur l'écran « pause » trop longuement ou s'il a terminé le niveau. Nous pouvons faire l'hypothèse que l'objet de l'activité est de permettre aux élèves de réussir au moins un niveau : évaluer les progrès des élèves.
Le clavier du XO, en particulier la touche « enter » permet de valider le niveau pour l'enseignant et ainsi de signifier le passage à un autre niveau. C'est une médiation pragmatique : l'action vise l'objet pour une transformation de l'objet de l'activité, une régulation de l'activité. Ainsi, l'activité de l'enseignant lui permet de valider l'avancée des élèves.
Les médiations interpersonnelles tiennent à ce que l'activité du sujet est tourné vers les autres, il s'agit de connaitre les autres, ici les élèves, et d'agir sur eux. Dans notre cas, l'interface graphique sert de lien entre l'enseignant et l'élève, il n'y a que très peu d'échanges verbaux : en tout peu d'échanges sur l'activité ou sur la technique pour réussir, il y a des encouragements, des remarques pour gérer la classe, ou pour comprendre les problèmes techniques rencontrées. Le fait que l'enseignant valide l'étoile de l'écran d'accueil du logiciel pour le niveau terminé, permet à l'élève de savoir comment poursuivre ; il reprend alors le contrôle du clavier. Il s'agit pour l'enseignant d'enrôler les élèves dans l'exercice : nous pouvons penser ici à des médiations sociales, dans le cadre de la classe.
Les médiations réflexives sont aussi importantes car le sujet dans son activité, est aussi en rapport avec lui-même. Ici l'enseignant a fait le constat d'un manque au niveau de l'objet ; il a alors créé un artefact qui vient compléter le XO : le « Tableau des Etoiles ». Ce tableau possède lui-même les 3 dimensions médiatives précédemment évoquées :

- Médiation épistémique : le tableau permet une prise de connaissance directe du niveau atteint par l'élève.
- Médiation pragmatique : il permet de prendre une décision l'évolution du niveau de l'élève.
- Médiations interpersonnelles : il est affiché en classe sur la porte d'une armoire pour permettre aux élèves de connaitre leur niveau et celui des autres. (médiation épistémique)
- Médiations réflexives : il sert de mémoire externe de l'activité et d'évaluation pour l'enseignant.

L'activité est organisée par un schème d'action instrumentée. Rabardel (1995) distingue les schèmes d'usage « orientés vers les tâches secondes correspondant aux actions et activités spécifiques directement liées à l'artefact » et les schèmes d'action instrumentée dont la « signification est donnée par l'acte global ayant pour but d'opérer des transformations sur l'objet de l'activité ». Un schème d'action instrumentée est constitué d'un ensemble de schèmes d'usage et d'invariants opératoires. Le schème d'usage est le « grain élémentaire » de l'activité : l'activité de l'enseignant est décrit comme un ensemble de gestes construits pour accompli une tâche donnée ; ici l'ensemble des gestes est instrumenté par le XO. Il relie le geste à la pensée ; ce qui est accessible à l'observateur, ce sont différentes traces qui une fois, reconstruites nous font sens. Nous allons essayer de mettre en évidence un schème d'usage que nous appellerons « schème d'usage Validation – Evaluation ».

Au regard de l'activité de référence précédemment décrite, les 5 activités de l'enseignant ne sont pas tout à fait présentes dans l'activité instrumentée ; en effet l'enseignant ne corrige plus les opérations

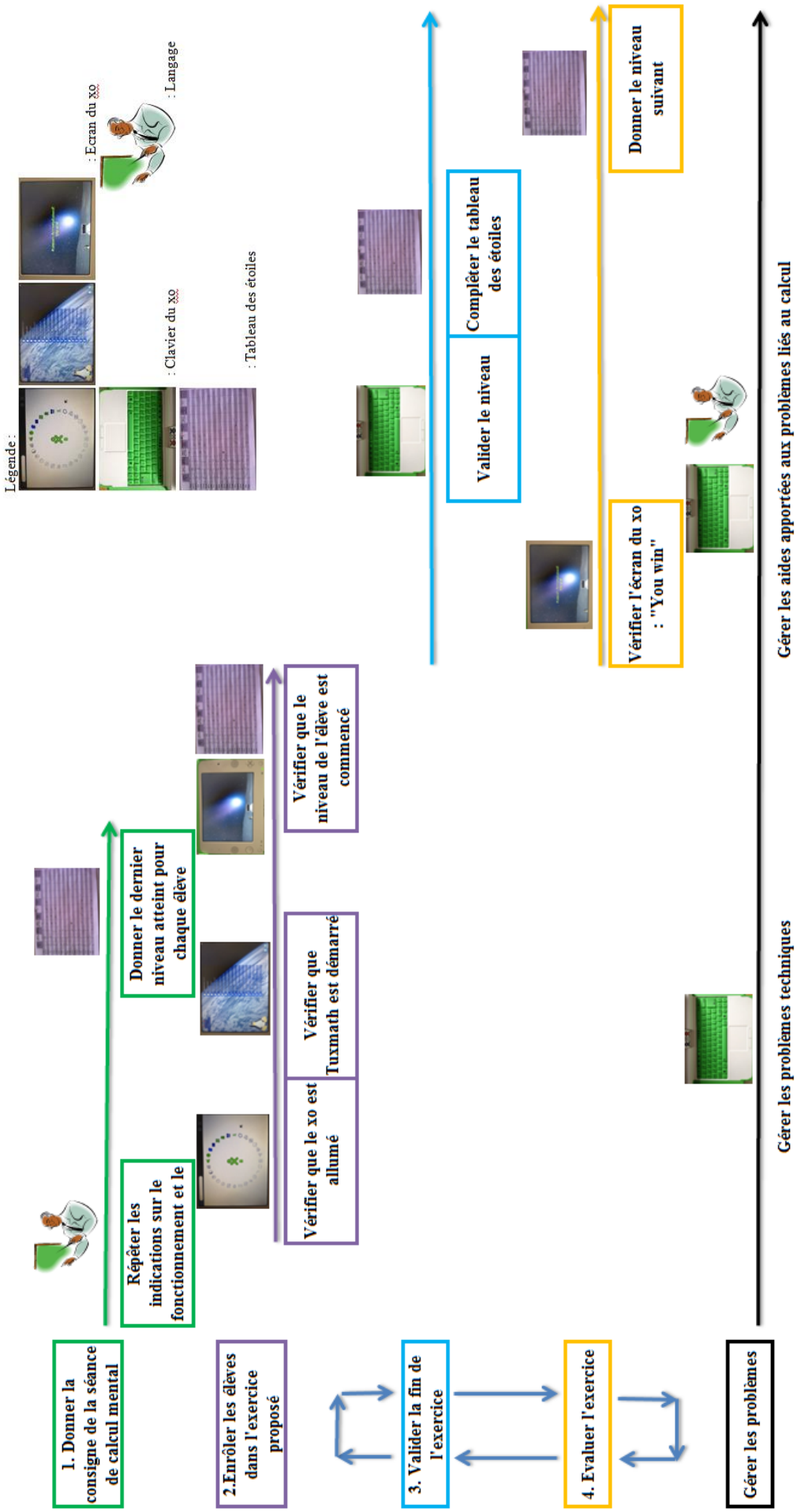
proposées aux élèves, chaque élève ayant son propre « énoncé » grâce au logiciel ; De plus, une nouvelle difficulté apparaît celle liée aux problèmes techniques qui peuvent se poser sur les XO.

Une autre observation importante porte sur le nombre d'artefacts en jeu ; celui-ci est plus important que précédemment, et l'utilisation de ces artefacts est plus complexe que dans l'activité de référence :

Activités de l'enseignant		Artefacts			
		Langage	Tableau des étoiles	Ecran du xo	Clavier du xo
1. Donner la consigne de la séance de calcul mental.	Donner les étapes jusqu'à lancer l'activité Tuxmath	X			
	Donner le dernier niveau atteint à chacun élève	X	X		
2. Enroler les élèves dans l'exercice proposé	Verifier que le xo est allumé			X	
	Vérifier que Tuxmath est démarré			X	
	Vérifier que l'élève a commencé le niveau à réussir.		X	X	
3. Valider la fin de l'exercice	Valider la "mission" sur le logiciel				X
	Donner le niveau suivant		X		
4. Evaluer les élèves	Vérifier que "You win" est apparu			X	
	Compléter le tableau		X		
5. Gérer les problèmes techniques					X
6. Gérer les aides sur les opérations		X			X

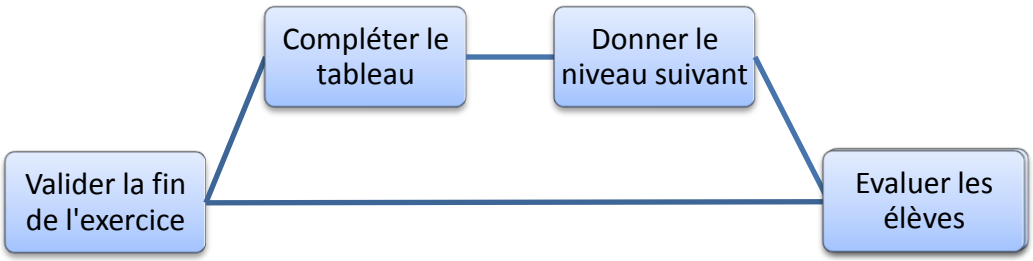
Un premier constat porte sur l'apparition d'un système d'instrument alors que l'activité de référence n'utilisait que deux artefacts : le langage et la feuille polycopiée de l'évaluation proposée. Chaque outil qui apparait, propose un schème d'usage particulier.
Par exemple : le tableau des étoiles a été inspiré du tableau du concours de lecture. Mais le schème d'utilisation est différent ; en effet, lors d'observations informelles, nous avons pu constater que lors des séances où les livres sont repris aux élèves qui les ont lus, et distribués à d'autres, le tableau ne sert qu'à rappeler aux élèves et à l'enseignant, quels livres ils ont lus. Il s'agit d'une médiation réflexive.
Le tableau des étoiles, a plusieurs utilisations : il intervient à plusieurs niveaux de l'activité de l'enseignant.

Schéma de l'activité calcul mental avec XO :


Légende :
: Ecran du xo
: Langage
: Clavier du xo
: Tableau des étoiles
1. Donner la consigne de la séance de calcul mental
2.Enrôler les élèves dans l'exercice proposé
3. Valider la fin de l'exercice
4. Evaluer l'exercice
Gérer les problèmes
Répéter les indications sur le fonctionnement et le
Donner le dernier niveau atteint pour chaque élève
Vérifier que le xo est allumé
Vérifier que Tuxmath est démarré
Vérifier que le niveau de l'élève est commencé
Valider le niveau
Compléter le tableau des étoiles
Vérifier l'écran du xo : "You win"
Donner le niveau suivant
Gérer les problèmes techniques
Gérer les aides apportées aux problèmes liés au calcul

Nous allons maintenant examiner les deux dimensions des processus de genèse instrumentale qui concerne les deux composantes de l'instrument : instrumentation et instrumentalisation.
Dans notre exemple, le contexte dans lequel se situe ce processus de genèse instrumentale, est celui d'une volonté de différenciation des activités des élèves, dans les exercices de calcul mental, comme dans toutes les séances de maths proposées aux élèves. La transformation des séances de référence avec des sujets individualisés et des évaluations personnalisées seraient trop couteuses en temps et en préparation pour l'enseignant ; le logiciel avait déjà été trouvé par l'enseignant pour résoudre ce problème mais les contraintes de l'environnement informatique proposé au sein de l'école, ne permettaient pas un travail individuel. La composante instrumentalisation est ce point d'aboutissement, cette transformation de l'artefact en outil de différenciation au sein de la classe, pour permettre un travail personnalisé aux besoins de l'élève.

Nous allons examiner la seconde étape du processus qui concerne l'évolution du schème d'usage Validation - Evaluation. Au cours de la première utilisation (voir séance d'introduction du XO), l'enseignant a constaté que le XO ne permettait pas d'enregistrer l'activité de l'élève pour assurer la continuité du travail ; de plus, les XO sont individualisés mais pas personnels puisque d'autres classes peuvent les utiliser. Dans notre situation, il a donc recours au tableau des étoiles qui sert de mémoire externe pour palier la mémoire interne défaillante du XO. Le schème d'usage a évolué et s'est enrichi :



L'exemple produit est limité à une seule phase du processus de transformation de l'outil XO comme instrument. Mais les instruments ne sont pas mobilisés dans des situations singulières, ils sont aussi liés aux « dimensions invariantes des classes de situation ». Les genèses instrumentales prennent appui sur ces invariants. Nous allons essayer d'éclaire cette dimension en prenant un exemple sur une séance avec Art Tortue.

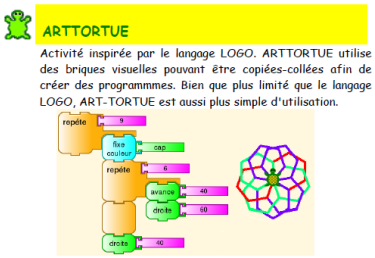
5.3.2.f. Séance Art Tortue :

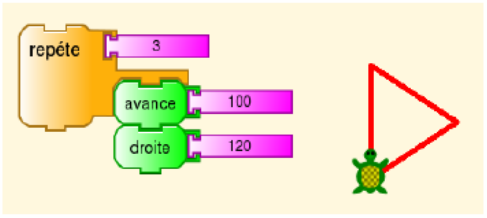
Exemple de la séance du vendredi 25 mai.
(Annexe M Transcription enseignant a Séance Art Tortue 25 Mai 2012)

1. Objectif de la séance.
Cette séance s'inscrit dans une séquence de 4 activités proposées aux élèves sur le logiciel Art Tortue. L'objectif principal de la séquence est d'apprendre aux élèves à utiliser des fonctions de programmation pour construire des figures géométriques. Cette séance fait suite à la séance 1 sur les principaux déplacements de la tortue ; ici les élèves doivent utiliser les éléments de programmation de la tortue pour construire un carré. L'objectif fixé par l'enseignant a, est que les élèves réussissent à l'issue de cette séance, à construire au moins une figure dans notre cas : un carré. Ainsi il valide leur compréhension des fonctionnalités de base du logiciel. Pour les élèves les plus avancés, il s'agit de comprendre comment organiser la programmation des éléments pour construire les figures plus complexes.

2. Contexte de la séance.
Les séances de Art Tortue ont eu lieu le vendredi après-midi, elles étaient au nombre de 4 séances (2 seulement ont été effectuées), elles venaient en remplacement des séances de calcul mental du

vendredi, et, elles ont lieu en utilisant le logiciel Art Tortue. (Annexe F Bilans du groupe de suivi) L'enseignant a fait découvrir le logiciel lors de la séance de découverte des XO : il a expérimenté avec eux les fonctionnalités de base une à une. Certains élèves de la classe avaient découvert le logiciel Geo Tortue avec lui en salle informatique l'an passé. Il a repris les fiches travaillées pour l'environnement Geo Tortue pour les séances avec le XO. Les fiches fournies permettent de différencier le travail des élèves, quatre figures sont proposées dans l'ordre croissant de difficulté : de la construction d'un carré à la construction de figures complexes utilisant de nombreux carrés.





3. Analyse a priori.

L'activité proposée par l'enseignant en utilisant le logiciel est une séquence de découverte des principales possibilités offertes par le logiciel. Les exercices permettent d'augmenter la difficulté des problèmes de construction au fur et à mesure.

Géométrie – Géo-tortue – Fiche 2

Prénom :

Reproduis les figures suivantes en respectant les longueurs et la position de la croix rouge (appuie sur la touche F3 pour la faire apparaître).

2. Des carrés

LOGO

Carre

40

Procédure :

Pour carre

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

fin

Carré	Triple carré	Fig. 1	Fig. 2	Fig. 3

triplecarre

Figure 2

Figure 1

Figure 3

4. Déroulement.

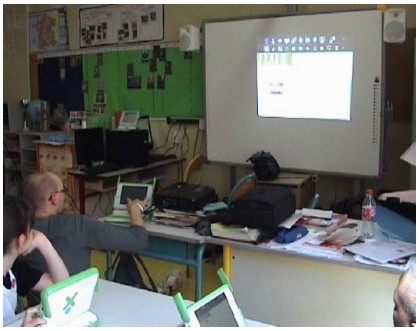
Les élèves sont assis à leur place, ils ont rangé leurs affaires, il s'agit d'une activité individuelle sur leur XO personnel. (Annexe M Séance Art Tortue 25 mai 2012)

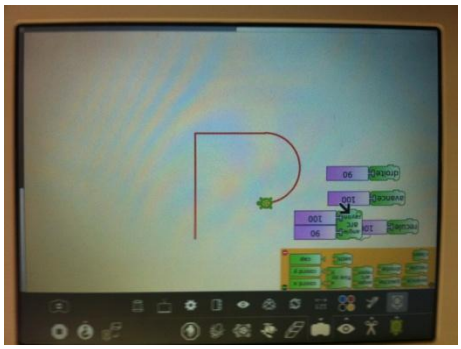
Etapes de la séance		Activités de l'enseignant	Activités des élèves
0'00	Début de la séance	Distribuer les xo à chaque élève	
		Aider les élèves	Allumer les xo
		Rappeler la consigne	Lancer l'activité Art Tortue
3'02	Séance sur Art Tortue	Distribuer les feuilles polycopiées à chaque élève	
		Vérifier que les élèves ont allumé les xo et lancer l'activité	
7'20		Utiliser les commandes de base sur son xo branché au tni	Répondre oralement aux questions posées
10'37		Enroler les élèves dans l'activité en rappelant la construction de la première figure	Construire une figure en utilisant les fonctions de base de programmation
		Aider les élèves	
		Valider les figures effectuées	Attendre la validation de l'enseignant avant de poursuivre
29'30	Fin de l'activité		Sortir de l'activité et éteindre le xo
40'00	Fin de la séance / Sortie des élèves		

5. Analyse a posteriori.

La séance débute par la distribution des XO et les élèves allument les ordinateurs, puis lancent l'activité Art Tortue. L'enseignant distribue ensuite les feuilles polycopiées à chaque élève.

Pour cette séance, l'enseignant utilise un XO branché au TNI pour permettre aux élèves de suivre la première partie de la séance sur le rappel des commandes de base de la tortue.





Il donne alors les consignes pour le début de la séance :

« la première chose que vous devez faire, c'est ce petit carré ici de 40 pas, d'accord ? [..] Quand vous l'avez fait, vous levez la main ; la tortue elle doit revenir au bon endroit, tête vers le nord et je viens cocher. » L'enseignant va noter la réussite de la construction dans le tableau à la fin de la feuille polycopiée.

Il donne des indices à quelques élèves bloqués, soit individuellement, soit il a recours au XO branché sur le TNI, pour permettre une aide « collective » à un groupe d'élèves. A minima les élèves tentent de construire un carré de 40 pas de côté. Ils ont le temps qu'ils souhaitent pour réussir leur figure, ils peuvent recommencer l'exercice autant de fois qu'ils le souhaitent.

La séance dure au total 40 min. « Encore 5 minutes et c'est terminé ! » l'enseignant ponctue la fin de la séance. Il donne les consignes pour sortir du logiciel, éteindre le XO et le fermer. Les XO sont empilés par groupes de tables.

6. Analyse de l'activité de l'enseignant.

Pour commencer, l'enseignant fait une mise en commun des fonctionnalités de base du logiciel grâce à l'utilisation de son XO branché au TNI. Il aide les élèves individuellement à résoudre les problèmes techniques liés à l'utilisation de l'ordinateur, ou à comprendre les étapes de construction des figures demandées.

En utilisant la feuille polycopiée, il valide les figures en regardant les écrans des XO des élèves et note leurs réussites en cochant la case sur la feuille polycopiée. L'activité de l'élève est tournée vers la compréhension des fonctions du logiciel pour la réalisation d'au moins une des figures proposées. L'objet de l'activité de l'enseignant est davantage porté sur la maitrise de la programmation, et non sur des connaissances mathématiques pour la construction d'un carré.

7. Comparaison.

Les deux séances utilisant les XO n'ont pas les mêmes objectifs pour l'enseignant a. Avec Tuxmath, la séance s'intègre à une séquence pédagogique et le logiciel permet de faire travailler les élèves en autonomie sur leurs compétences en calcul mental. Art tortue permet de travailler la programmation d'un objet numérique « la tortue » pour obtenir un résultat à l'écran, c'est une découverte de programmation simplifiée qui est proposée aux élèves ; il n'est pas utilisé pour faire de la géométrie classique, ni comme un logiciel de géométrie dynamique comme Geogebra ou DcGeo. Il ne s'agit pas de travailler un programme de construction pour obtenir une figure géométrique, ni de valider les compétences autour des caractéristiques des figures usuelles du programme.

L'organisation des séances est aussi différentes car ArtTortue nécessite un apprentissage de son fonctionnement (mise en commun du début du cours) alors que le fonctionnement de Tuxmath est intuitif, basé sur le jeu, les élèves n'ont pas de fonctionnalités particulières à apprendre.

Le temps des deux séances utilisant les XO est assez long pour permettre aux élèves de réussir une figure mais aussi pour les plus avancés de réussir les 4 figures, ou de réussir au moins un niveau de calcul, et éviter ainsi les frustrations. C'est une caractéristique de ce genre de séances pour l'enseignant qui a été contraint de modifier l'emploi du temps de sa semaine.

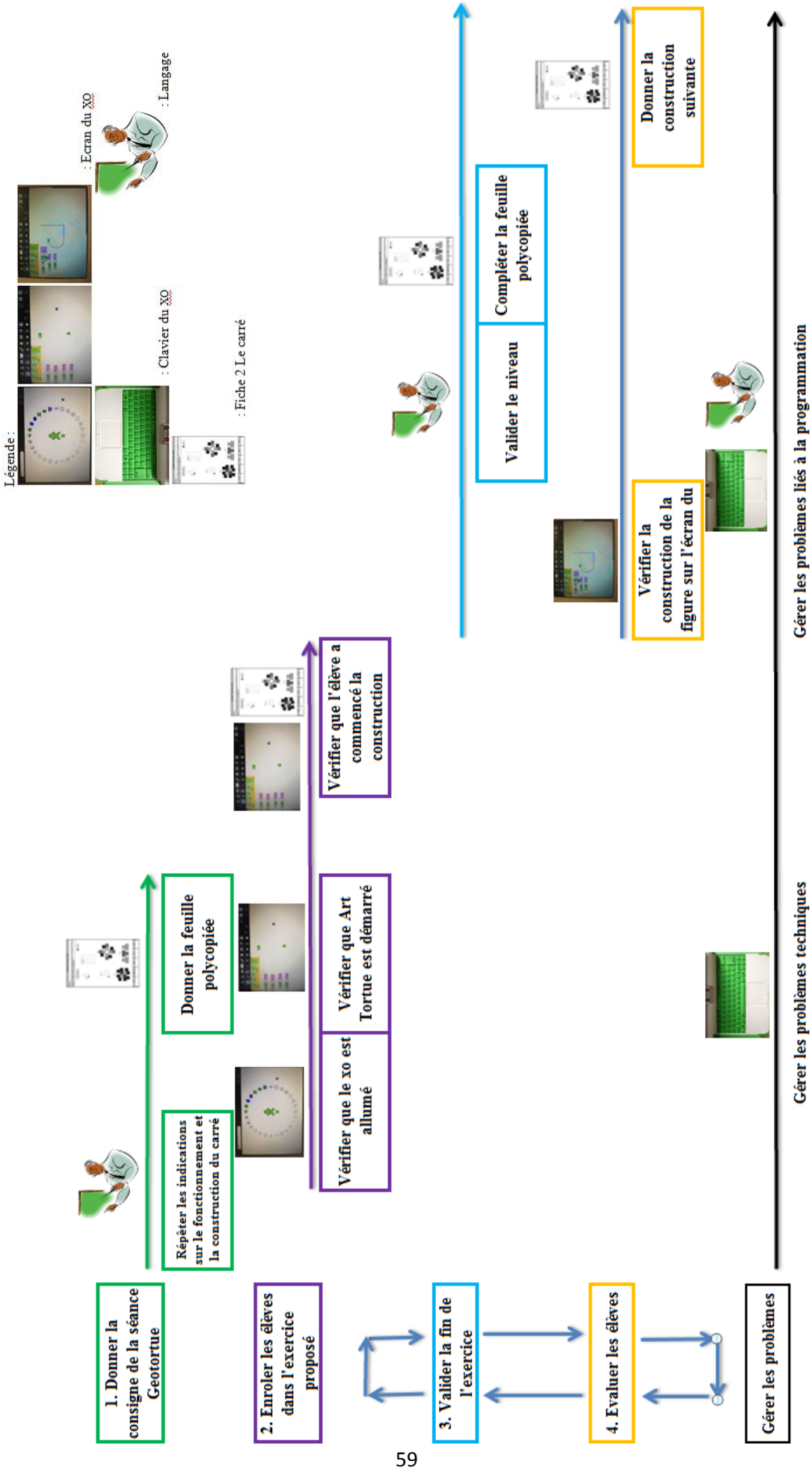
L'activité de l'élève qui lui est proposée en toujours différenciée ; mais ici, la différenciation n'est pas portée sur le logiciel mais elle est supportée par la feuille polycopiée avec des exercices de différents niveaux.

Nous pouvons observer l'activité médiatisée lors de cette séance :

Activités de l'enseignant		Artefacts				
		Ecran du TNI	Langage	Feuille polycopiée	Ecran du xo	Clavier du xo
1. Donner la consigne de la séance Geo Tortue	Donner les étapes jusqu'à lancer l'activité Art Tortue		X			
2. Enroler les élèves dans l'exercice proposé	Verifier que le xo est allumé				X	
	Vérifier que Art Tortue est démarré				X	
	Rappeler les différentes fonctionnalités du logiciel	X	X			
	Vérifier que l'élève commence la première construction				X	
3. Valider la fin de l'exercice	Valider le niveau		X			
	Donner la construction suivante			X		
4. Evaluer l'activité	Vérifier que la figure apparait sur l'écran				X	
	Complêter la feuille polycopiée			X		
5. Gérer les problèmes techniques						X
6. Gérer les aides liées aux fonctionnalités du logiciel		X	X			X

A travers ce second exemple, nous pouvons illustrer des similitudes sur l'organisation du système d'instruments en jeu. En particulier nous pouvons mettre en avant à nouveau le schème que nous avons appelé le schème d'usage « Validation – Evaluation », construit par l'enseignant ; nous voyons apparaître des similitudes sur l'usage de l'écran et du clavier des XO.
Nous avons pu remarquer que le rôle joué par le tableau des étoiles est remplacé par la feuille polycopiée ; le rôle de mémoire externe est joué par le tableau en bas de la page qui sert à l'enseignant pour valider le niveau atteint, la feuille est nominative et sera collée à la fin dans le cahier de l'élève pour garder une trace de l'évaluation.

Schéma de l'activité Art Tortue avec XO :


Légende :
: Ecran du XO
: Langage
: Clavier du XO
: Fiche 2 Le carré
1. Donner la consigne de la séance Geotortue
2. Enroler les élèves dans l'exercice proposé
3. Valider la fin de l'exercice
4. Evaluer les élèves
Gérer les problèmes
Répéter les indications sur le fonctionnement et la construction du carré
Donner la feuille polycopiée
Vérifier que le xo est allumé
Vérifier que Art Tortue est démarré
Vérifier que l'élève a commencé la construction
Valider le niveau
Compléter la feuille polycopiée
Vérifier la construction de la figure sur l'écran du
Donner la construction suivante
Gérer les problèmes techniques
Gérer les problèmes liés à la programmation

Nous pouvons remarquer que le système d'instruments est ici, aussi complexe. Mais par rapport à la séance sur Tuxmath, l'écran du TNI vient s'ajouter au système existant. Nous pouvons préciser que les fonctionnalités du TNI ne sont pas utilisées dans la séance ; il s'agit d'utiliser le TNI comme un vidéoprojecteur grâce auquel on peut projeter l'écran du XO de l'enseignant, sur le tableau blanc. C'est pourquoi nous avons noté l'artefact « écran du TNI » ; il s'agit, en fait, d'un système d'instruments :

TNI + XO de l'enseignant

Nous avons précédemment évoqué la notion de système d'instruments (Bourmaud, 2007). Les caractéristiques d'un système d'instruments sont : un vaste ensemble d'instruments ou de ressources variées, ici rappelons l'écran du XO, le clavier du XO, la feuille polycopiée, le langage et l'écran du TNI ; le système permet d'atteindre l'objectif visé dans un souci d'efficacité pour l'enseignant qui cherche à évaluer ses élèves sur l'exercice proposé ; les instruments sont complémentaires, parfois redondants par exemple : le langage avec l'écran du TNI

25	E	Effacer clean, gauche droite. Si je mets avance, < je le prends et je le pose ici, > si je veux changer le 100 parce que c'est 100 pas, je fais comment El Yas ?
	* E exécute le geste avec la souris *	
26	El Yas	T'efface le 100 et tu mets le numéro que tu veux et t'appuie dessus ...
27	E	J'efface le 100 j'appuie dessus j'efface en faisant la touche ... comment elle s'appelle ?
28	El réponse collégiale	Erase
29	E	< Erase > et < j'écris le nombre de pas que je veux, d'accord ? >
	* E exécute le geste avec la souris * ** E exécute le geste avec la souris **	

Le système présente des similitudes avec le système précédent utilisé pour les séances Tuxmath, nous pouvons remarquer qu'il est caractérisé par la pratique de l'enseignant a dans sa classe : les activités différenciées pour les élèves, les évaluations successives pour évaluer les compétences au cours de la séance, … Dans un système d'instruments, *un instrument joue un rôle particulier d'organisateur, de pivot pour les autres instruments*. (Bourmaud, 2007) L'écran du TNI joue un rôle d'organisateur de l'activité entière, il permet d'organiser l'activité de l'enseignant ; la consigne orale ici est renforcée par l'utilisation de l'écran, les aides individuelles ou collectives qu'elles soient orales ou en utilisant le clavier du XO, s'en retrouvent aussi renforcées. Il permet d'intégrer les réponses des élèves, la progression de la séance (un carré construit, puis deux côte à côte, etc …). Donc, dans le système, il présente un rôle central.

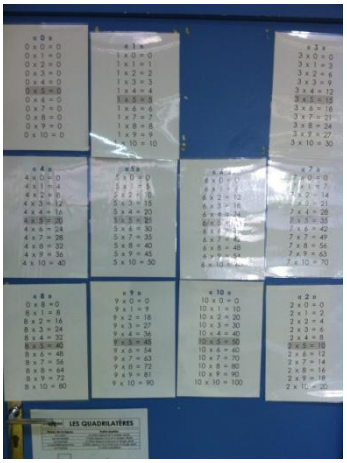
5.3.3. Enseignant b.

5.3.3.a Environnement de la salle de classe.

La disposition des tables (cf. Annexe I Plan de la classe de CM_2 b) présente des regroupements de tables, les élèves travaillent le plus souvent individuellement. Certains travaux propices au travail en groupe comme le « défi maths » concours Isère, sont proposés en groupe aux élèves. L'enseignant b transforme peu le plan de la classe. Pour les séances de mathématiques et de français, deux groupes de niveau sont constitués, 12 élèves pour le groupe de bon niveau et 9 pour celui présentant des difficultés ; ces groupes n'amènent que peu de déplacement dans la salle, car ils correspondent pratiquement au plan de classe choisi par l'enseignant.

Dans la classe, un tableau noir est présent ; lors des séances, celui-ci est utilisé pour écrire des énoncés d'exercices, ou pour faire des corrections d'exercices. Pour les séances de mathématiques, de nombreux instruments peuvent être utilisés ; des manuels de mathématiques servent uniquement pour des exercices sur les problèmes numériques et pour des exercices pour les élèves les plus autonomes ; des photocopies d'un fichier de géométrie, de fiches trouvées sur internet sont utilisés pour les activités géométriques ou la construction des évaluations ; le matériel de géométrie : règle, équerre,

compas, feuilles blanches, … est toujours à disposition des élèves ; ce qui leur permet d'être autonomes dans le choix des instruments à utiliser pour la résolution des activités proposées. Les affichages présents sur les murs de la salle, sont construits au fur et à mesure des séances par l'enseignante.



Comme l'enseignant a, l'enseignant b n'a pas non plus éprouvé le besoin d'un affichage spécifique pour l'utilisation du XO. Lors des entretiens avec l'enseignant, celui-ci souhaite que l'autonomie des élèves soit fortement sollicitée pour l'utilisation de l'outil informatique.
Nous pouvons ajouter, enfin, que ni la relative aisance face à l'outil informatique de l'enseignant b, ni sa maitrise de la gestion de sa classe, n'ont permis à l'enseignant b d'utiliser immédiatement le XO.

5.3.3.b. Choix du logiciel et de la séance.

L'introduction des XO s'est faite dans la classe ponctuellement sur quelques séances de géométrie, et toujours sur un travail par groupe : un groupe en autonomie et un groupe où le dernier exercice de la feuille de travail s'effectuait à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique, et prévoyait donc l'utilisation des ordinateurs portables.
Le choix des séances et du logiciel s'est faite pendant la deuxième réunion du groupe de suivi, lors du travail sur l'introduction de l'outil dans les séquences travaillées en commun. En effet, le travail collectif ayant réfléchi à l'introduction des XO sur la séquence de mathématiques, construite collectivement, il a semblé aux enseignants que les séances présentant des programmes de construction, pouvaient utiliser un logiciel de géométrie dynamique. L'enseignant b travaillant justement sur les quadrilatères et leurs caractéristiques, a pris la décision d'introduire un exercice utilisant le XO en fin de ses séances déjà prêtes.
Le logiciel a été choisi en commun, après comparaison entre Geogebra, Dc Geo et Gcompris. Dc Geo est un logiciel spécialement adapté pour la plateforme d'utilisation SUGAR alors que pour les deux autres, c'est la version pc qui a été légèrement modifiée ; pour éviter les problèmes techniques et une visualisation moins évidente, le logiciel Dc Geo a été validé par les enseignants présents.
L'enseignant b a alors continué l'expérience pour la séquence sur le cercle qui suivait celle des quadrilatères.

Comme précédemment, nous allons comparer l'activité de l'enseignant entre deux séances : une séance de référence, et une séance utilisant les XO. La séance sur les quadrilatères utilisant les XO, étant vraiment à la fin de la séquence sur les caractéristiques des quadrilatères et, s'étant déroulée juste après l'introduction des XO, nous avons fait le choix de deux séances portant sur un sujet de géométrie commun le cercle, et une séance avec les XO, qui est moins sous l'effet de la nouveauté et de l'excitation de l'utilisation des ordinateurs portables.

5.3.3.c. Description générale de la séance de référence.

Exemple de la séance du jeudi 29 mars.

(Annexe N Transcription enseignant b Séance Autour du cercle 29 Mars 2012)

1. Objectif de l'enseignant.

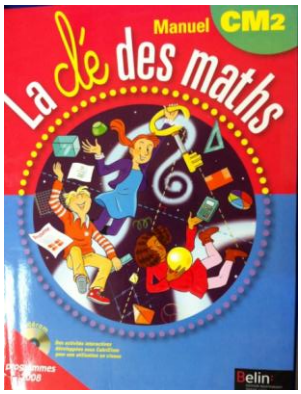
L'objectif de la séquence est de réactiver les connaissances passées sur le cercle : les caractéristiques du cercle, la notion de distance et de reports de distance, l'utilisation du compas, et de produire une description de la construction d'un cercle en utilisant un compas en mettant en évidence l'équidistance des points par rapport au centre du cercle. Enfin, les élèves développent des compétences techniques liées au maniement d'instruments de dessin, ici le compas (pour tracer des cercles ou des arcs de cercle, pour reporter des longueurs). L'objectif de la séance visé par l'enseignant est de réactiver les connaissances des élèves autour du cercle : vocabulaire, report de distance, et aussi de rappeler la méthode de construction d'un cercle à l'aide du compas.

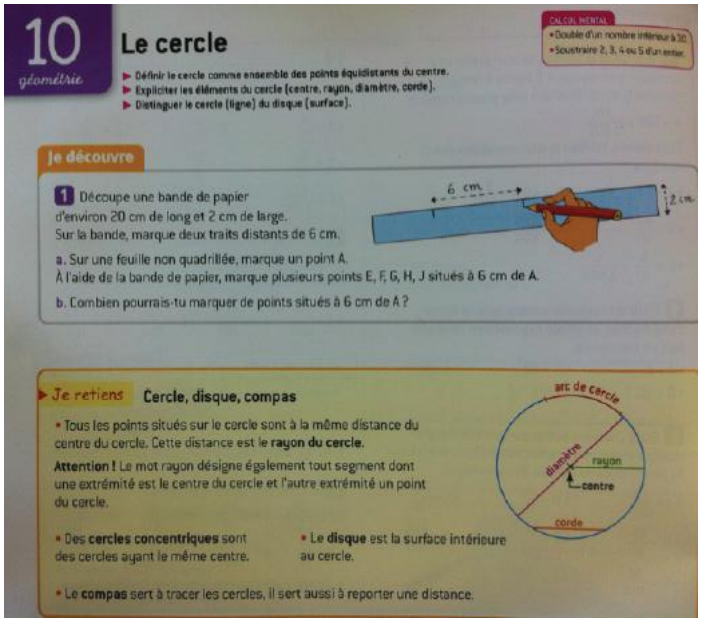
2. Contexte de la séance.

Les séances de géométrie ont lieu tous les jeudis matin ; il s'agit de séances de 50 minutes, deux groupes travail en parallèle, avec des activités différenciées. Le groupe B termine le travail sur les caractéristiques des quadrilatères, alors que le groupe A commence la séquence autour du cercle.

3. Analyse a priori de l'activité.

La séance est organisée autour d'un exercice issu du manuel présent en classe :





4. Déroulement de l'activité.

Les élèves ont formé les deux groupes, quelques élèves (4 au total) doivent changer de place. C'est un travail individuel. Deux élèves distribuent les manuels aux autres. L'enseignant se charge de distribuer les feuilles blanches nécessaires pour réaliser l'activité. Les élèves travaillent en autonomie pendant que l'enseignant se concentre sur le groupe B, puis l'enseignant répond à quelques questions individuellement avant de faire la correction collectivement avec le groupe A. (Annexe N Séance de géométrie 29 mars 2012)

<table>
<tr><th></th><th>Etapes de la séance</th><th>Activités de l'enseignant</th><th>Activités des élèves</th></tr>
<tr><td>0'00</td><td>Début l'activité</td><td>Présenter l'activité sur le cercle au groupe A</td><td>Ecouter les consignes</td></tr>
<tr><td>0'30</td><td rowspan="6">Séance sur le cercle</td><td>Travailler sur l'activité avec le groupe B</td><td>Travailler en autonomie</td></tr>
<tr><td>12'35</td><td>Aider individuellement les élèves du groupe A</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">19'10</td><td rowspan="2">Corriger l'activité collectivement</td><td>Répondre oralement aux questions posées</td></tr>
<tr><td>Construire un cercle en utilisant le compas</td></tr>
<tr><td>26'40</td><td>Construire le texte de la leçon autour du cercle</td><td>Répondre oralement aux questions posées</td></tr>
<tr><td>36'30</td><td></td><td>Recopier le texte de la leçon sur le cahier</td></tr>
<tr><td>51'00</td><td>Fin de la séance / Récréation</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

5. Analyse a posteriori.

L'enseignant laisse travailler le groupe en autonomie, puis répond à quelques élèves individuellement avant de signaler la fin de la première partie « recherche » de la séance, pour commencer « Stop on pause cela veut dire qu'on arrête, on pose la règle, on pose les stylos, on ne touche à rien et on regarde ce qui se passe au tableau d'accord ? » L'attention est portée sur le tableau noir où l'enseignant va reprendre avec le groupe tout l'exercice de découverte. A minima, les élèves ont lu la consigne sur le livre, découpé la bande de papier de longueur 6 cm, placé des points sur la feuille blanche.

Les consignes sont reprises en groupe. L'enseignant pose des questions sur la compréhension de l'énoncé « et quelle était la consigne déjà ? La première consigne que je vais faire au tableau ? », mais aussi sur chaque étape de la construction géométrique, décrite pas à pas collectivement « On décale de 6 cm ? Il faut être précis. On est en géométrie. Qu'est-ce que je fais ? »

L'enseignant construit sur le tableau noir pour montrer au fur et à mesure les étapes de la construction ; et la séance se termine par la construction d'un cercle au compas par les élèves sur leurs feuilles, et par la copie du résumé de cours du livre, dans le cahier de maths.

6. Activités de l'enseignant.

Lors de cette activité, l'enseignant commence par donner les consignes pour les élèves du groupe A. Il s'assure que le matériel est à disposition des élèves, soit il l'a distribué personnellement comme les feuilles blanches par exemple, soit il vérifie que les élèves ont donné un manuel à chacun par exemple. Les explications sont orales et seul le numéro et la page de l'activité sont notés au tableau. Il laisse les élèves chercher l'exercice en autonomie.

Il répond oralement et individuellement à quelques questions d'élèves, puis en se plaçant au tableau, il invite les élèves à participer à la correction de l'exercice, par des questions à l'oral. Il construit pas à pas la figure corrigée au tableau.

Activités de l'enseignant	Artefacts			
	Langage	Manuel	Tableau noir	Instruments de géométrie : règle, équerre, compas
Obtenir les étapes techniques de la construction	X	X		
Construire la figure			X	X
Obtenir une trace écrite de la leçon	X	X	X	

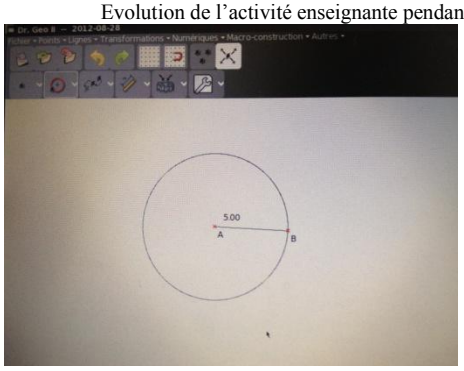
5.3.3.d. Description générale de la séance avec XO.

Exemple de la séance du jeudi 10 mai.
(Annexe O Transcription enseignant b Séance Dc Geo 10 mai 2012)

1. Objectif de l'enseignant.
L'objectif de l'enseignant est de savoir construire un cercle dans l'environnement du logiciel en se basant sur les connaissances autour du cercle. Il s'agit de dépasser l'utilisation des outils « traditionnels » règle – équerre – compas, mais aussi de transposer ses connaissances pour permettre aux élève de comprendre le fonctionnement du logiciel.

2. Contexte de la séance.
Les séances avec l'utilisation du XO ont lieu le jeudi matin pour un des deux groupes à la fois, il s'agit lors des 10 ou 15 dernières minutes de la séance proposée de résoudre un exercice de construction géométrique en utilisant un logiciel de géométrie dynamique : DcGeo. (Annexe F Bilans du groupe de suivi) Les élèves des deux groupes ont déjà expérimentés l'utilisation du logiciel lors d'une précédente séance afin de réaliser un exercice consistant à construire différents quadrilatères. Il s'agit donc de la seconde séance qui propose l'utilisation du logiciel ; les élèves du groupe A ont éprouvés des difficultés pour réussir à construire un cercle en utilisant le logiciel. Lors d'un entretien avec le groupe de suivi, l'enseignant a exprimé ses difficultés pour l'utilisation du logiciel et les difficultés éprouvées par les élèves pour comprendre la construction du cercle. Il reprend alors cette même séance avec le groupe B (9 élèves seulement) en donnant sa solution pour réussir la construction demandée.

3. Analyse a priori.
Il s'agit en général d'un exercice de construction posé dans un premier temps en condition papier-crayon, puis dans l'environnement du logiciel. Ici l'énoncé est donné oralement : « construire un cercle de rayon 5 cm, à l'aide du logiciel. » Les élèves travaillent en autonomie et n'ont reçu aucune aide, ni document, ni formation particulière sur le fonctionnement du logiciel.



Construction demandée aux élèves

4. Déroulement.
Les élèves se sont placés pour la séance de géométrie pour former les deux groupes A et B de différenciation ; les élèves travaillent individuellement. Chacun a un XO posé sur sa table pour effectuer le dernier exercice de la séance proposé avec l'utilisation du logiciel. Les élèves du groupe A travaillent en autonomie lorsque l'enseignant reprend l'exercice sur le logiciel avec le groupe B. (Annexe O Séance DcGeo 10 mai 2012)

	Etapes de la séance	Activités de l'enseignant	Activités des élèves
0'00	Début l'activité	Travailler sur l'activité avec le groupe A	Allumer le xo
			Lancer l'activité DcGeo
			Construire le cercle
6'30	Correction de l'activité	Donner une indication pour l'utilisation du logiciel	Ecouter l'aide proposée
9'37		Régler un problème administratif	Reprendre la construction du cercle
10'41		Aider les élèves individuellement	
51'00	Fin de la séance / Récréation		

5. Analyse a posteriori.
L'enseignant distribue 9 XO aux élèves du groupe, sans se préoccuper des noms affichés sur l'outil. L'enseignant écrit, au tableau noir, une partie de la leçon sur le cercle que les élèves recopient ; après ce travail, les élèves utilisent le logiciel pour construire un cercle ; la consigne est écrite au tableau et dite oralement, elle est réduite à une phrase qui indique qu'il faut se servir du logiciel pour construire un cercle lorsque le premier exercice est terminé. Les élèves sont laissés face à l'outil pour trouver leur propre méthode de travail. La séance dure au total une vingtaine de minutes.
A minima, les élèves allument le XO, puis démarrent le logiciel Dc Geo ; ensuite, ils suivent les indications pour la construction, données par l'enseignant, et enfin ils tentent plusieurs fois l'exercice de réussir l'exercice proposé. Mais certains élèves ne réussissent pas la construction à la fin. Il n'y a pas de trace écrite de ce travail comme à chaque utilisation du XO dans les séances de géométrie.

6. Activités de l'enseignant.
L'enseignant commence par expliquer oralement le travail à faire, puis travaille exclusivement avec l'autre groupe. Lorsqu'il revient vers le groupe B, il reprend l'explication de la construction demandée collectivement en interrogeant les élèves :

0'26	7	E	Non, non ma question c'est : si je vous demandais sur une feuille, comment vous feriez ? Chut ! c'est la dernière fois que je le dis.
	8	El ?	On trace un cercle.
	9	E	On tracera un cercle, oui mais de quelle manière ?
	10	El ?	On prend l'écart …. ((inaudible))
	11	E	Oui on prend l'écart, l'écartement il serait de combien ?
		* E montre la réponse écrite au tableau. *	
	12	El ?	De 5 cm.
	13	E	De 5 cm. Une fois que vous auriez ces 5 cm avec votre compas, qu'est-ce que vous feriez ?
	14	El réponse collégiale	Bah, après on …
	15	E	On place ? < … >
		* E désigne un élève pour qu'il réponde avec le doigt. *	
	16	El ?	…. ((inaudible))
	17	E	Chut ! Oui on placerait un point qui serait le centre, on mettrait la pointe sèche sur le centre et on tracerait le cercle. Vous êtes d'accord ? Seulement le problème ici, est-ce que vous pensez ? Vous n'êtes pas en train d'écouter et ensuite, vous allez me demander comment faire. Est-ce que la méthode qu'on utilise sur le papier est valable ici ?
1'10	18	El réponse collégiale	Non
	19	E	Non , parce que est-ce que vous avez un compas là ?
	20	El réponse collégiale	Non
	21	E	Non il va, le logiciel va tracer les cercles mais je vais vous donnez un indice : quand vous aurez trouvé l'icône ; qui a trouvé l'icône pour faire les cercles ? Vous avez trouvé l'icône ?

Ensuite, l'enseignant passe d'un élève à l'autre pour les aider individuellement, en leur posant des questions, et parfois en les guidant sur les étapes nécessaires pour l'utilisation du logiciel :

5'50	53	E	Et bien voilà tu fais la même chose ici < non fais déjà ton point > (10s) Déjà tu vas faire ton point < A … A … A >
		* E se penche à nouveau sur l'écran du xo de Mou * + E finit par utiliser le clavier pour lui montrer +	
	54	E	Oui tu refais un autre point plus loin, normalement, on s'enfiche de la distance et tu le nommes B (8 s) < C'est là qu'il faut appuyer c'est pas là >
		* E finit par rependre le clavier pour lui montrer où appuyer *	
	55	El Mou	J'ai appuyé
	56	E	Non tu as mal appuyé puisque je viens de le faire. B Maintenant tu relis les points A et B soit par une droite soit par un segment. (8 s) Voilà (6 s) Je crois que < tu as du mal avec … voilà > Maintenant il faut que tu mesures la distance entre A et B. Voilà distance indique là … Ce n'est pas celui là c'est à gauche ! c'est pour cela que tu n'y arrives pas ! < ((aparté)) (25s) >

Il n'y a pas de mise en commun de la solution ni par un élève, ni par l'enseignant ; mais il y a des temps marqués où l'aide à un élève n'est plus fait individuellement mais oralement, il invite les autres à participer.

3'01	29	E	Non on écoute. Pour tracer le cercle sur l'ordinateur, vous devez d'abord tracer un point A. Non on écoute, on l'a déjà vu tracer un point, je vous donne un indice, vous tracez un point A, Chut ! vous tracez un point B, vous tracez le segment, une fois que vous avez tracé ce segment, vous devez mesurer l'é …. ?
...			
	73	E	Vous allez donc tracer deux points. Un point ?

	74	El ?	A
	75	E	Et un point ?
	76	El ?	B
	77	E	Tracer le segment, les relier. Ensuite ?
	78	El ?	La distance
10'50	79	E	La distance 5 cm et à partir de là tu peux faire < ton cercle. > < (5 s) > < Toi je suis venue t'aider tout à l'heure >
	80	El ?	J'y arrive pas
	81	E	Mais oui mais est-ce que tu as suivi les instructions ? Bah non ! Tracer un point A : il est là ?
	82	El ?	Non
	83	E	Non tracer un point B ? Non tu les as relié, le point A et B, tu les as mesuré ?
…			

Activités de l'enseignant	Artefacts			
	Langage	Tableau noir	Clavier du xo	Ecran du xo
Donner la consigne	X	X		
Rappeler les étapes techniques de la construction	X			X
Vérifier la compréhension des fonctionnalités du logiciel			X	X
Vérifier l'avancée de la construction				X

5.3.3.e. Comparaison.

Nous pouvons remarquer que les objectifs diffèrent entre la séance de référence et la séance avec le logiciel de géométrie dynamique ; dans les deux cas, la finalité de l'exercice est d'amener la construction instrumentée d'un cercle en se servant de la caractéristique : « tous les points appartenant au cercle sont situés à la même distance du centre du cercle ». Mais l'objectif de l'enseignant avec la consigne utilisant un logiciel de géométrie dynamique est multiple :

- Maîtriser les fonctionnalités de base du XO : allumer, ouvrir une activité demandée.

« Il ne faut pas m'attendre, vous savez allumer et aller dans DcGeo, faites-le ! »

- Réinvestir les connaissances sur le cercle pour en tracer un dans un autre environnement.

« Si je vous demandais sur une feuille, comment vous feriez ? »

- Découvrir les fonctionnalités de DcGeo par soi-même.

« Chaque élève développe sa méthode, certains essayent tous les outils un par un, d'autres regardent chaque icône pour comprendre les fonctionnalités », l'enseignant b lors de l'entretien d'auto-confrontation.

- Se créer une technique de recherche face à un nouveau logiciel inconnu, développer l'esprit critique des élèves.

« Ce qui m'intéresse aussi, c'est qu'ils développent une tactique pour une autre utilisation.», l'enseignant b lors de l'entretien d'auto-confrontation.

Pour l'enseignant b, le logiciel de géométrie dynamique permet à des élèves en difficultés pratiques, techniques avec l'utilisation du matériel de géométrie : règle, équerre, compas, de montrer leurs capacités, leurs compétences sur les propriétés géométriques liées aux figures. Ainsi cela lui permet d'évaluer des compétences différentes entre la géométrie des figures et celle des propriétés : la géométrie non figurative.

Lors de la séance avec les XO, l'enseignant choisit de ne pas faire de mise en commun ni de correction individuelle, comme pour la séance de référence ; le logiciel ne donne aucune indication de correction ; il valide oralement l'exercice lorsqu'il voit apparaitre le cercle sur l'écran du XO. Il

pourrait utiliser le vidéoprojecteur branché à un XO pour montrer l'utilisation du logiciel ou corriger la construction d'un cercle, mais il préfère utiliser un guidage oral pendant l'activité.

De la même façon, la première séance avait un support papier et des questions pour guider la construction ; au contraire dans la seconde, la consigne est succincte. Si dans la première activité, l'enseignant souhaite garder la trace écrite de la construction, nous pouvons remarquer qu'au contraire pour la seconde, il n'est pas question de trace écrite ; l'enseignant ne veut pas d'écrit, et utilise exclusivement les échanges verbaux pour rappeler la construction.

Le temps dévolu à la première activité était de 50 minutes alors que la construction en utilisant le logiciel DcGeo est d'une vingtaine de minutes. Il s'agit ici, d'un seul exercice de fin de séance qui n'est pas une application du cours : le cours copié portait sur les cercles concentriques, ni une activité de découverte comme la première séance présentée. Mais il s'agit un exercice qui porte uniquement sur l'utilisation d'un logiciel de construction et la fonctionnalité de l'icône du cercle.

L'activité des élèves est donc différente d'une séance à l'autre : ils travaillent sur la caractéristique d'un cercle, mise en avant lors de la première séance. De plus, les élèves doivent travailler en autonomie avec les XO, ce qui les amène à travailler leur capacité liée à l'usage de l'ordinateur, liée aux manipulations. Lors des bilans du groupe de suivi, et des entretiens, l'enseignant a insisté sur sa définition du logiciel choisi où, pour lui, les fonctionnalités sont « transparentes » et permettent de se détacher des problèmes de manipulation des outils « traditionnels » de la géométrie. Ce qui explique les différences très marquées entre les deux séances étudiées : pas de trace écrite de la séance, ni énoncé, ni correction.

La transcription de la séance médiatisée met en avant un système d'instruments constitué du langage et de l'écran du XO. En effet, l'enseignant utilise très peu le clavier du XO, il se sert et se force à ne se servir que de l'écran pour observer les figures des élèves ; il souhaite mettre en avant leur autonomie et développer leur propre stratégie d'usage face à un nouveau logiciel. L'activité médiatisée de l'enseignant est, presque exclusivement, orientée vers un seul objet de l'activité, la manipulation du logiciel : médiation épistémique vers l'objet.

6. Discussion et limites

6.1. Quelques réponses apportées.

Dans le cadre de notre analyse, le corpus recueilli sur les deux classes de CM_2 de l'école Robespierre, nous a permis de construire les profils des élèves et des enseignants de deux classes ; ceux-ci nous montrent que les déterminants extérieurs qui peuvent influencer l'intégration des tic en classe, semblent plutôt favorables dans le contexte décrit : l'école, l'institution, … En effet, les enseignants participant à notre recherche, sont volontaires, motivés, expérimentés. Leurs profils décrits au regard de l'analyse des questionnaires notamment, et des études précédemment décrites (Karsenti, 2007, Khaneboubi, 2009) nous poussent à penser qu'ils ont une relative aisance d'utilisation de l'outil informatique, même si l'enseignant a montre une utilisation plus régulière des outils numériques hors et dans la salle de classe, ce qui le pousse à utiliser les XO immédiatement et régulièrement avec ses élèves. Les conditions matérielles observées pour l'introduction des ordinateurs en classe, le travail du groupe de suivi ou l'organisation de la gestion du matériel, ont permis qu'il n'y ait pas d'obstacles majeurs à l'intégration du dispositif en classe. Nous rejoignons ainsi, d'autres recherches (Rinaudo & al., 2008) qui ont remarqué que les enseignants, qui les premiers, s'emparent du dispositif nouveau, sont ceux qui sont « prêts » en quelque sorte ; par forcément, les plus jeunes dans le métier, mais au contraire, ceux qui peuvent inscrire cette nouvelle pratique dans une certaine continuité de leur pratique professionnelle. Ici l'introduction des XO en classe, s'inscrivait avec les pratiques médiatisées de l'enseignant a, et trouvait alors une place pour répondre au souhait de l'enseignant d'intégrer l'usage des ordinateurs dans sa pratique pédagogique, alors que la salle informatique n'avait pas répondu à ses attentes. Nous pouvons faire l'hypothèse qu'il n'a pas de rupture dans les pratiques de l'enseignant a, mais une continuité dans sa recherche pédagogique, qui vient faciliter l'assimilation au sein de la classe.

Les observations informelles ou filmées, nous ont confirmé la relative aisance de la prise en main de ce nouvel outil numérique par les élèves ; avec une certaine facilité, ils ont compris les fonctionnalités de base du XO, ils ont fait des rapprochements intéressants avec leurs connaissances personnelles sur l'utilisation d'un pc ; cette prise en main a été rapide, mais aussi sérieuse car leurs connaissances ont progressées au fur et à mesure de leur utilisation. Par exemple, des élèves ont trouvé différentes façons de fermer une activité ou de la retrouver, alors que l'enseignant donne toujours le même chemin à parcourir pour aider les élèves qui seraient en difficulté.
Lors des observations des séances d'introduction du XO en classe, nous avons pu constater l'intérêt, l'enthousiasme des élèves pour cet outil, mais aussi leurs capacités d'apprentissage et leurs compétences dans le maniement d'un outil numérique. Leur appropriation de l'outil est rapide ; en particulier, dans le cas de la classe de CM_2 a, les activités proposées par l'enseignant et leurs déroulements, nous avons pu observer un schéma récurrent, peut-être précurseur d'un schème d'usage des élèves ; Celui-ci apparait un début de activités avec le XO car l'enseignant a mis en place une première partie de sa séance sur la distribution des XO qui passent de main en main jusqu'à retrouver son propriétaire et être alors utilisé :

1. Prendre en main le XO (poignée de l'outil)
2. Donner à l'élève suivant ou Garder son XO personnel (étiquette apposée sur le XO)
3. Ouvrir l'écran (ailettes placées de chaque côté vers le haut)
4. Allumer le XO (bouton à côté de l'écran)
5. Lancer l'activité (écran d'accueil // « commencer un nouveau »)

Dans le cadre de notre analyse, nous nous sommes centrés sur l'activité de l'enseignant.

Ces premiers résultats nous ont permis de documenter les déterminants de l'activité de l'enseignant, dans le cadre de l'approche systémique du modèle de la théorie de l'activité proposé par Goigoux (2007), tant pour les caractéristiques de l'école (institution), de l'enseignant (personnel) ou des élèves

(public). Le modèle permet, alors, de mettre en avant les différences et les ressemblances entre une activité « ordinaire » et une activité médiatisée. Nos résultats ont été mis en lumière par la démarche ergonomique développée par F Decortis (2008) ; l'analyse de l'activité de référence nous a permis de dégager des caractéristiques, des stabilités ou des variabilités possibles de l'activité de l'enseignant.

Le travail du groupe de suivi a permis aux enseignants d'imaginer comment intégrer les XO à leurs pratiques en mathématiques ; la discussion a porté sur deux points : le logiciel Tuxmath, pour le calcul mental et sur le logiciel de géométrie dynamique. Ce sont les deux activités mathématiques qui sont connus des enseignants et beaucoup développés dans les manuels notamment. Il n'y a pas eu d'autres réflexions sur l'utilisation du logiciel « calculatrice », ou sur des résolutions de problèmes utilisant d'autres logiciels présents. En particulier, le travail sur les logiciels utilisés peut demander plus ou moins de temps d'adaptation de la part des enseignants et des élèves. Le logiciel Tuxmath est simple d'utilisation et les élèves peuvent immédiatement s'en servir, son côté ludique est efficace et rapidement compréhensible pour les enfants. Ce qui n'est pas le cas du logiciel Dc Geo. Pour l'enseignant b, le XO, mais surtout le logiciel, remplace le système « feuille blanche – règle – compas ». Il semble que pour lui, l'utilisation d'un logiciel de géométrie dynamique soit facilitante pour les élèves, les fonctionnalités sont « transparentes » pour lui et permettent à l'élève de peut-être mettre en avant des compétences des élèves, masquées par la difficulté de manipulation des outils de géométrie traditionnels. Mais la complexification introduit par l'usage du logiciel peut s'accompagner d'un appauvrissement de l'instrument et l'activité de l'élève peut se réduire à une suite d'icones à utiliser loin du sens mathématique cherché.

Pour les deux enseignants observés, nous avons pu constater que les objectifs des séances médiatisées ne sont pas les mêmes alors que elles appartiennent à des séquences construites par l'enseignant, et qu'elles viennent compléter les séances prêtes ou les remplacer. L'enseignant a va même changer les compétences mathématiques visées pour le calcul mental.
L'organisation des séances est modifiée mais différemment suivant les enseignants ; l'enseignant a allonge le temps des séances alors que l'enseignant b pose des exercices sur un temps très court. Pour les deux, les XO permettent de travailler l'autonomie des élèves, il n'y a pas de travail de groupes proposés, il s'agit de profiter des instruments pour différencier les activités proposées aux élèves et permettre une évaluation différente de leurs compétences : l'outil révélant des compétences cachées.

- « j'ai pu voir que Jul réussissait bien sur tuxmath alors que la feuille le bloque ; finalement, il connait ses tables pas si mal que ça » enseignant a lors d'un entretien, sur une séance Tuxmath.
- « Mou, il ne fait jamais la construction avec la règle, l'équerre, il n'y arrive pas et il laisse … mais avec le XO, c'est le premier à l'ouvrir et à essayer même si c'est difficile. » enseignant b lors d'un entretien, sur une séance DcGeo.

L'enseignant b marque une différence forte sur l'utilisation de l'écrit : aucune trace écrite avec l'utilisation des XO. Par contre, il ne semble pas la gestion de la classe soit modifiée ; en effet les règles disciplinaires sont conservées, il n'y a pas de besoin d'annonce ou de sanction particulière. La présence sur le temps assez long dans la classe, permet de ne pas avoir d'effet d'excitation, d'énervement sur les élèves : des habitudes d'utilisation se créent.

Lors des séances, le travail individuel des élèves sur leurs XO, laisse la place à des interactions enseignants-élèves plus nombreuses et très peu de mise en commun pour le groupe classe. L'activité des enseignants se focalisent sur les travaux individuels des élèves.
De plus nous avons tenté d'identifier un schème d'usage apparu lors de l'intégration des XO pour les deux enseignants. Nous pouvons discuter cette identification ; Nous avons pu noter sur de nombreuses séances une séquence récurrente, nous parlons alors, d'un schème d'usage « Validation – Evaluation » pour l'enseignant a ; cette identification est encouragé par une stabilité forte de son mode de fonctionnement lors de toutes les séances avec les logiciels Tuxmath et Art Tortue. Il s'agit aussi de transformation de l'activité de l'enseignant pour des séances sans XO.

Nous avons pu remarquer la présence de système d'instruments lors des activités mathématiques : affichage des caractéristiques des quadrilatères particuliers, manuels, fiche d'exercices, instruments de géométrie (règle, équerre). Lors de l'intégration des XO dans les classes, les enseignants a et b ont développé deux stratégies d'utilisation ; l'enseignant a, lui, crée un système complexe d'instruments pour retrouver une activité proche de celle observée lors de la séance de référence ; l'enseignant b utilise le XO comme un système à lui-seul qui permet de se libérer du système complexe des instruments de géométrie : feuille blanche, règle, équerre, compas. Au contraire, nous avons pu noter que pour l'enseignant a, l'intégration des ordinateurs n'est pas une simplification de son système d'instruments, il n'hésite pas à le rendre plus complexe pour sa séance. Deux intégrations différentes de l'instrument dans le système des instruments déjà présents dans leurs salles de classe. De plus, la possibilité d'utiliser le vidéoprojecteur a laissé entrevoir l'apparition d'un instrument pivot « écran du TNI » sur la séance ArtTortue, qui pourrait transformer davantage le système d'instruments de l'enseignant a.

Nous pouvons conclure que notre étude montre que les enseignants ont intégré les XO à des activités mathématiques immédiatement ; leurs connaissances, leur aisance fassent à l'outil leur a permis de transformer leurs séances. Cette première utilisation régulière en classe prend des formes différentes mais notre méthode comparant avec l'activité de référence, les transformations portent essentiellement sur les objectifs, sur des compétences mathématiques ou /et des compétences sur la compréhension du fonctionnement d'un logiciel, une mise en commun du groupe classe moins présentes.

6.2. Limites éventuelles.

6.2.1. L'activité de l'élève.

L'activité de l'élève reste liée à celle de l'enseignant, qui adapte sa préparation au déroulement réel de la séance ; mais nous n'avons pas documenté spécifiquement les modifications de l'activité de l'élève entre des séances sans XO et des séances avec XO. Celles-ci pourraient être très importantes suivant les séances. Par exemple, lors des séances utilisant le logiciel Dc Geo, les élèves ont découvert un exercice de recherche sans aucune aide spécifique, il n'y avait plus de guide alors qu'habituellement, un support écrit (manuel, fiche de travail, …) était présent. Les difficultés éventuelles rencontrées au fur et à mesure des séances pourraient transformer leur enthousiasme à l'utilisation des ordinateurs en classe et ainsi, devenir à frein pour l'enseignant à leur utilisation dans ses séances. Dans le bilan du groupe de suivi, d'ailleurs, un enseignant a tenu à noter les limites de l'utilisation en classe car « certains élèves » n'appréciaient pas de manipuler le XO, et ainsi, à soulever le problème d'une utilisation « trop longue » en classe : après quelques minutes, l'entretien a montré que seul un élève sur les 4 classes, a montré des réticences, mais aucune certitude sur l'attitude en classe qui pourrait ne pas être différente finalement, devant n'importe quelle séance proposée. Mais la question peut se poser sur une utilisation plus régulière en classe.

6.2.2. Le groupe de suivi.

Dans le bilan du groupe de suivi, les enseignants sont satisfaits de l'outil, sa fiabilité et de l'utilisation, les objectifs visés sont globalement atteints. Il ressort un sentiment d'enthousiasme de la part des enseignants, la séance de formation a répondu à leurs difficultés liées au maniement du système, et l'aide lors de l'introduction des XO en classe, a semblé importante et leur a permis de passer le cap de la nouveauté très rapidement avec les élèves. Même si quelques problèmes techniques sont apparus pendant les séances, la plupart ont été résolus immédiatement, ou ont eu peu d'impact sur la séance. L'aide matérielle était conséquente et la disponibilité est notée positivement ; notamment, le vidéoprojecteur est cité même si celui-ci n'a été que peu utilisé lors des séances. L'enseignant a, en particulier, l'a utilisé deux fois au total, alors le dispositif, via le TNI, est en permanence disponible dans sa salle. Le travail sur les séquences de maths et de français a permis aux enseignants d'imaginer

des intégrations pédagogiques dans des séances, comme les activités présentes qui s'inscrivent assez bien dans le curriculum des classes. Mais les entretiens avec les enseignants font ressortir des limites fortes. En particulier, même dans cette configuration favorable, l'enseignant b parle de perte de temps, de difficultés liées à la manipulation du logiciel (fonctionnalité du compas, par exemple), de difficultés liées aux problèmes techniques rencontrés (perturbation du cours due à l'utilisation du vidéoprojecteur). Les contraintes ressenties sur l'utilisation sont fortes : temps de préparation à prévoir, difficulté à imaginer comment intégrer l'outil informatique dans les séquences habituellement préparées. Nous pouvons faire l'hypothèse qu'il a une rupture dans les pratiques de l'enseignant b, qui vient freiner l'assimilation au sein de la classe. Notre projet proposait d'individualiser les XO pour les élèves à l'aide d'une étiquette ; cette contrainte, peut-être trop forte pour l'enseignant b, a été contournée. De plus, la nécessité d'une autre formation émerge au cours des entretiens, pour prendre en main de façon plus sûre l'ordinateur et ses spécificités, mais aussi la nécessité d'un travail en amont plus approfondi sur les possibilités des différents logiciels « activités » présents dans le XO. Le groupe de suivi, lui ne demande pas ce prolongement de la formation ; nous avons noté que les individualités qui apparaissent dans le groupe, les différences sur leur appropriation du matériel tendent à disparaitre par le travail de groupe, et ceci ne permet pas forcément de répondre à leurs difficultés personnelles. Malgré le dispositif mis en place qui semblait répondre à toutes les préoccupations possibles, nous pouvons voir la première étape sur l'appropriation de ce dispositif par les enseignants, est peut-être une étape clé pour l'intégration dans les salles, avec une implication dans la formation à apporter plus individualisée par exemple.

6.2.3. L'activité des enseignants.

La dernière partie sur les analyses des séances filmées montre un résultat contrasté entre des essais, une présence la plus longue possible et finalement la construction de séquences en mathématiques pour l'enseignant a, et, une utilisation a minima, l'enseignant b. Les réponses aux questionnaires montraient des profils d'enseignants différents, l'enseignant a donne des indications sur une utilisation en classe de dispositif numérique et, des essais pour utiliser la salle informatique de l'école. Ce qui peut expliquer les différences d'utilisation. Mais nous avons aussi montré comment les procédures mises en place avec les XO par l'enseignant a, étaient dans le prolongement des habitudes professionnelles qu'il avait auparavant. Ainsi, l'enseignant b a peut-être finalement, le plus remis en question ces gestes professionnels pour intégrer le XO ; ce qui pourrait expliquer les différences très importantes entre la séance de référence et la séance avec le XO. Par ailleurs, lors des entretiens, l'enseignant b insiste sur la poursuite du projet (perspective évoquée avec les enseignants de poursuivre l'expérimentation sur une année scolaire complète) et le fait de reprendre l'outil sur une année complète en l'ayant intégré aussi, pendant les vacances, à ses préparations de cours. Donc nous pouvons poser la question sur le temps de l'appropriation par l'enseignant, qui commencerait lors de la préparation des cours, l'activité de l'enseignant n'étant pas restreinte au cadre de la salle de classe. Pour certains enseignants, cette adaptation à un nouvel outil pour commencer avant tout en dehors de la salle de classe. Nous pouvons aussi nous poser la question sur la place des activités choisies par l'enseignant a, sur un temps très long de présence dans la classe ; en effet, sur une programmation annuelle, les 2 séances de 50 minutes, chaque semaine, proposées aux élèves peuvent-elles perdurées ? Nous avons pu noter que les séquences proposées par l'enseignant a n'était que sur quelques semaines : 4 séances pour Art Tortue, par exemple ; et basées sur une utilisation exceptionnelle : un concours pour le calcul mental, et non l'apprentissage des techniques de calcul de programme qui sera donc faite sans XO.

Le dispositif mis en place par le projet proposait des documents pédagogiques pour aider les enseignants, et, un travail de groupe pour réfléchir à une intégration des logiciels dans les séquences de mathématiques. Les enseignants n'ont que peu utilisés les documents pédagogiques à leur disposition, mais ils ont pu profiter du travail sur les séquences avec le groupe de suivi. Nous avons vu

apparaitre, des situations d'adaptations, une utilisation de leurs connaissances passées sur l'utilisation de logiciels, ont été utilisées :

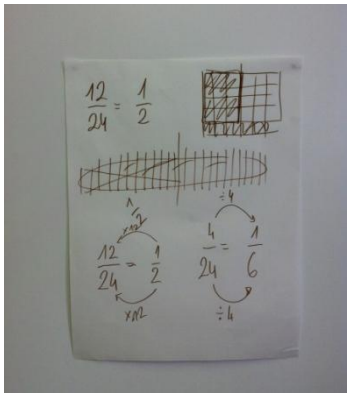
- Les logiciels utilisés sont ceux déjà connus par les enseignants et qui ont des versions PC, présents en salle informatique (voir Annexe F Bilan du groupe de suivi).
- L'utilisation des fonctions les plus maîtrisées dans les systèmes d'exploitation sont déjà connus ; par exemple, l'enseignante de CE_2 confrontée à la difficulté d'utiliser la fonction « gomme » du logiciel DcGéo, logiciel de géométrie dynamique, utilise la fonction « retour page précédente » du logiciel pour revenir sur l'erreur des élèves.
- Certaines fonctionnalités manquantes ont été remplacées par l'utilisation d'artéfacts complémentaires au XO ; par exemple, l'enseignant de CM_2 a, a décidé de palier le problème de l'enregistrement qui ne peut être nominal pour le logiciel de calcul mental Tuxmath, en créant un tableau « des étoiles » pour noter les différents niveaux acquis par les élèves au fur et à mesure de leurs apprentissages.
- Certaines tactiques d'utilisation du logiciel sont utilisés et proposées aux élèves ; par exemple, la difficulté du logiciel Art Tortue, logiciel de programmation de construction de figures géométriques, vient du fait que l'on ne peut masquer les fonctions superflues pour une utilisation au cycle 3. L'enseignant sort les fonctionnalités utilisées du panier une à une au moment de la présentation ou du rappel du fonctionnement du logiciel, avant d'être utilisées pour construire les figures demandées, sur l'écran du XO vidéo projeté.

6.2.4. Perspectives.

Le cadre théorique dans lequel nous nous sommes positionnés, la théorie de l'activité, nous a permis de prendre en compte les trois dimensions organisatrices de l'activité de l'enseignant et de les questionner lors de notre projet de recherche. La théorie de l'approche instrumentale nous a permis de mieux mettre en évidence l'activité instrumentée, de questionner la genèse instrumentale qui se crée par l'utilisation du XO en classe : l'instrumentation et l'instrumentalisation. Nous avons évoqué le fait que cet instrument se crée en fait en présence d'autres artefacts présents dans la salle de classe, nous n'avons pas introduit le système d'instruments en action, avec dans l'usage, ses schèmes d'utilisation. Pour prendre en compte cette particularité de l'activité de l'enseignant, Trouche (2003) parle « *orchestration instrumentale*[1] un dispositif, partie prenante du système d'exploitation didactique, qu'une institution (l'institution scolaire en l'occurrence) organise dans le but d'*orienter l'action instrumentée* des élèves. » Rabardel (2001) a aussi souligné les relations existant entre les instruments et les plans d'organisation du domaine d'activité professionnel des sujets, i.e. les classes de situations. Nous n'avons pas questionné ces classes de situation. Roditi (2011), en didactique des mathématiques, propose des classes d'activités de l'enseignant, qui pourrait nous permettre de mettre en lumière les classes de situation : préparation, enseignement, évaluation, coopération et formation. Lors de cette expérimentation, nous n'avons pas eu le temps de documenter ces deux aspects totalement

Par contre, nous n'avons pas pu approfondir davantage les autres phases récurrentes qui apparaissent sur les séances filmées, comme les aides techniques apportées aux élèves : que fait l'enseignant en utilisant le clavier du XO ? Existe-t-il un schème d'usage ? Nous pouvons aussi nous questionner sur les aides données par l'enseignant pendant la séance, sur leurs différences ou leurs similitudes avec celles apportées avec une séance sans XO. Par exemple, l'enseignant a utilise beaucoup le tableau pour les aides individuelles lors de séances de mathématiques observées. Pour une aide proposée à des élèves sur la leçon sur les fractions simples, il prend une affiche collée sur le TNI pour leur expliquer la situation :

[1] L'*orchestration*, dans le registre musical, peut désigner deux choses :
- Le travail du compositeur pour adapter, à l'intention d'un orchestre, une œuvre musicale écrite à l'origine pour un seul instrument ou pour quelques-uns ;
- « *L'art de mettre en action les sonorités diverses de l'instrument collectif* qu'on nomme orchestre au moyen de combinaisons variant à l'infini » (Lavignac, musicographe français, 1846-1916).
C'est à ce deuxième sens, plus général, ce terme a été choisi.



Affichage sur le TNI

Aide de l'enseignant en utilisant l'écran projeté

Nous avons pu observer une situation identique au moment de la séance 2 Art Tortue, où une aide est apportée aux élèves qui en ont besoin, en utilisant l'écran du XO projeté pour la construction des carrés. Pour poursuivre, nous pourrions nous intéresser à la stabilité de son activité en regardant ses déplacements dans la salle de classe lors d'un travail en autonomie des élèves, pour leur apporter une aide, cette fois, individualisée. Nous pourrions mettre en regard une stabilité dans les pratiques de l'enseignant et une intégration des XO en classe immédiate et régulière par exemple.

Conclusion

Ce projet de recherche sur l'introduction d'ordinateurs en classe de primaire, me semble apporter une dimension différente des recherches dont j'ai pu lire les résultats ; il me semble que la vision systémique de l'activité de l'enseignant et la méthode ergonomique, permettent d'appréhender les modifications de l'activité de l'enseignant dans sa classe par le dispositif. Les différences notées entre les deux enseignants que j'ai pu suivre sur des séances de mathématiques, permettent de mettre en lumière des valeurs personnelles, des considérations matérielles, qui sont soit facilitantes soit des freins pour l'utilisation de l'outil en classe. Il me semble que cette question pourrait influencer les formations initiale ou continue, comment présenter l'outil numérique aux enseignants pour qu'il puisse imaginer l'utilisation en classe ? Puis, Il me semble qu'il reste des pistes à explorer sur les modifications des séances de mathématiques, resteront-elles toujours les mêmes, seront-elles associées à des compétences mathématiques nouvelles ou construites dans un premier dans l'environnement papier-crayon ? Et enfin, le projet propose de poursuivre l'étude, l'évolution de l'intégration sur le temps d'une année scolaire, dans les mêmes conditions, ce qui, pour moi, pose une question fondamentale : que peut-il rester des dispositifs numériques mis en place en classe, après l'effet de la nouveauté et de l'intérêt de la découverte ? En effet, l'activité de l'enseignant se positionne sur un temps long avec des habitudes de travail et de gestion de classe, dont il faudrait pouvoir tenir compte : Quels sont les effets sur un temps plus long de la présence du dispositif ? Quelles modifications sont durables dans les pratiques des enseignants ?

Bibliographie.

Arborio, A. M., Fournier, P., & de Singly, F. (1999). *L'enquête et ses méthodes: l'observation directe*. Nathan.

Amigues, R. (2003). Pour une approche ergonomique de l'activité enseignante. *Skholê, hors-série 1,* 5-16.

Assude, T. (2007). Changements et résistances à propos de l'intégration des nouvelles technologies dans l'enseignement des mathématiques au primaire. *Informations, Savoirs, Décisions et Médiations (ISDM*, (29).

Baron, G-L., Bruillard, E. (1996). L'informatique et ses usagers dans l'éducation. *Presses Universitaires de France, l'Educateur, Paris*, p. 312.

Bataille M. ; Kohn R.C ;Negre P. (1993). Les voies de l'observation. Repères pour les pratiques de recherche en sciences humaines. *Revue française de pédagogie*, , vol. 104, n° 1, pp. 122-124.

Blanchet, A. ; Gotman A. (2001). *L'enquête et ses méthodes : l'entretien*. Paris. Editions Nathan.

Beaud, S., & Weber, F. (1998). *Guide de l'enquête de terrain: produire et analyser des données ethnographiques*. La Découverte.

Beaud Stéphane. L'usage de l'entretien en sciences sociales. Plaidoyer pour l'«entretien ethnographique». In: *Politix*. Vol. 9, N°35. Troisième trimestre 1996. pp. 226-257. doi : 10.3406/polix.1996.1966 url : http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/polix_0295-2319_1996_num_9_35_1966 Consulté le 19 juin 2012

Bruillard, E. (1997). L'ordinateur à l'école : de l'introduction à l'intégration, 99-118.

Carugati, F., & Tomasetto, C. (2002). Le corps enseignant face aux technologies de l'information et de la communication: un défi incontournable. *Revue des sciences de l'éducation*, *28*(2).

Chaussecourte, P. (2006). Une observation d'enseignante inspirée de la méthode d'Esther Bick. *Connexions*, (2), 49–65.

Chaussecourte, P. (2008). Une application de la méthode d'Esther Bick à l'observation des pratiques enseignantes. *La vie de l'enfant*, (1), 289–299.

Cilaru, G. ; Claudel, C. ; Vlad, M. (2011-2ème édition). *L'écrit universitaire en pratique*. Editions de Boeck.

Decortis, F. (2008) L'activité narrative et les nouvelles technologies pour les enfants (HDR)

De Singly, F. (1992). *L'enquête et ses méthodes: le questionnaire* (Vol. 128). Nathan.

De Virès, E. (2001). *Les logiciels d'apprentissage : panoplie ou éventail ?* Revue Française de Pédagogie, n°137, p. 105-116.

Duchesne, S., Haegel, F., & de Singly, F. (2004). *L'enquête et ses méthodes: l'entretien collectif*. Nathan.

Fokcher, V., Rabardel, P., (200?) Hommes, artefacts, activités : perspective instrumentale.

Goigoux, R., (2007) Un modèle d'analyse de l'activité des enseignants. *Education et didactique, Vol. 1 n°3 (Décembre 2007)*

Gueudet, G., & Trouche, L. (2008). Du travail documentaire des enseignants: genèses, collectifs, communautés. *Education & didactique*, *2*(3), 7-33.

Haspekian, M., & Artigue, M. (2007). L'intégration d'artefacts informatiques professionnels à l'enseignement dans une perspective instrumentale: le cas des tableurs. *Environnements informatisés et ressources numériques pour l'apprentissage*, 37-63.

Heer, S., Akkari, A., & others. (2006). Intégration des TIC par les enseignants: premiers résultats d'une enquête suisse. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, *3*(3), 38–48.

Kaufmann, J.C. (1996). *L'entretien compréhensif*. Paris. Editions Nathan.

Karsenti, T. (2003). Favoriser la motivation et la réussite en contexte scolaire: Les TIC feront-elles mouche. *Vie pédagogique*, *127*, 27–32.

Karsenti, T. (2007). CHAPITRE 12. Comment s' articulent les facteurs qui influencent leur utilisation? *Perspectives en éducation et formation*, (1), 201–217.

Karsenti, T., enseignante, C. de recherche interuniversitaire sur la formation et la profession, & culture, F. québécois de la recherche sur la société et la. (2005). *L'impact des technologies de l'information et de la communication (TIC) sur la réssite éducative des garçons à risque de milieux défavorisés*. CRIFPE, Université de Montréal.

Karsenti, T. (2007). Chapitre 12. Comment s' articulent les facteurs qui influencent leur utilisation? *Perspectives en éducation et formation*, (1), 201-217.

Karsenti, T., & du CRIFPE, D. (s. d.). De l'importance de l'intégration pédagogique des technologies de l'information et de la communication (TIC) par les enseignants du primaire, du secondaire et du tertiaire.

Karsenti, T., & Collin, S. (s. d.). Une étude sur les apports des ordinateurs portables au primaire et au secondaire.

Karsenti, T., Gauthier, C. (2006). Les TIC bouleversent-elles réellement le travail des enseignants. *Formation et profession*, *12*(3), 2–4.

Khaneboubi, M. (2010). Description de quelques caractéristiques communes aux opérations de dotations massives en ordinateurs portables en France. *Revue Sticef. org*, *14*, 28.

Khaneboubi, M. (2011). Utilisations de l'informatique par des élèves de sixième en France : description des témoignages d'enseignants participant à un dispositif expérimental.

Khaneboubi M., (2009). Facteurs influençant les usages de l'informatique en classe par des enseignants des collèges du département des Landes. *Informatique et progiciels en éducation et en formation.* G.-L. Baron, E. Bruillard et L.-O. Pochon, Lyon : ENS Cachan, IRDP et INRP.

Lagrange J-B., (2009). Innovations technologiques dans l'enseignement des mathématiques: paradigmes et changement de la professionnalité de l'enseignant. *Quadrante*, Vol. **XVIII**, Nº 1 e 2.

Lapassade, G. (1991). L'ethnosociologie. *Paris: Méridiens Klincksieck*.

Larose, F., Grenon, V., & Lafrance, S. (2002). Pratiques et profils d'utilisation des TICE chez les enseignants d'une université. *Pratiquer les TICE. Former les enseignants et les formateurs à de nouveaux usages*, 23–47.

Maurel, M. (2009). *L'entretien d'explicitation, exemples et applications.* Expliciter.

Mukamurera, J., & Tardif, M. (1996). Vermersch, P.(1994). L'entretien d'explicitation en formation initiale et en formation continue. Paris: ESF. *Revue des sciences de l'éducation*, *22*(1), 214–215.

Peraya, D., Viens, J., Karsenti, T., & others. (2002). Introduction: formation des enseignants à l'intégration pédagogique des TIC: Esquisse historique des fondements, des recherches et des pratiques. *Revue des sciences de l'éducation*, *28*(2), 243–264.

Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies, approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Armand Colin.

Rinaudo, J-L., Turban, J-M., Delalande, P., Ohana, D., (2008) Des ordinateurs portables, des collégiens, des professeurs, des parents. Rapport de recherche sur le dispositif ordi 35 2005-2007.

Roditi (2011). Recherches sur les pratiques enseignantes en mathématiques : apports d'une intégration de diverses approches et perspectives.

Tapernoux P. ; Lapassade G. (1992). L'Ethno-Sociologie, *Revue française de pédagogie*, vol. 100, n° 1, pp. 126-128.

Theureau Jacques, (2010). « Les entretiens d'autoconfrontation et de remise en situation par les traces matérielles et le programme de recherche « cours d'action » », *Revue d'anthropologie des connaissances*, 2010/2 Vol 4, n° 2, p. 287-322. DOI : 10.3917/rac.010.0287

Trouche, L. (2003). Construction et conduite des instruments dans les apprentissages mathématiques: nécessité des orchestrations.

Bibliographie OLPC

Barrera-OsorioF. and Linden L. L. (2009*),* The Use and Misuse of Computers in *Education Impact Evaluation Series* No. 29, Policy Research Working Paper 4836, World Bank, Washington. http://wwwwds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/IW3P/IB/2009/02/11/000158349_20090211111507/Rendered/PDF/WPS4836.pdf

Ceibal Assessment (2010)

Hourcade J., Beitler D., Cormenzana F. Flores P. (2009), Early OLPC Experiences in a Rural Uruguayan School, *Mobile Technology for Children: Designing for Interaction and Learning, CH11.*

Suhr, K.A., Hernandez, D.A., Grimes, D., & Warschauer, M. (2010). Ordinateurs portables and Fourth- Niveau Literacy: Assisting the Jump over the Fourth-Niveau Slump. *Journal of Technology, Learning,and Assessment, 9*(5).

Wainer J., Dwyer T., Dutra R.S., Covic A., Magalhaes V., Ribeiro Ferreira L. R., Pimenta V.A., Claudio K. (2008), Too much computer and Internet use is bad for your niveaux, especially if you are young and poor: Results from the 2001 Brazilian SAEB, *Computers & Education 51*, p. 1417–1429.

Annexe A.

Extrait du projet d'école Ecole Robespierre 2010-2013.

Bilan du projet d'école pluriannuel 2006/2009

RNE	Ecole	Commune
0931476Z	ROBESPIERRE	SAINT DENIS

ZEP

Effectifs :

	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010
Effectif	234	229	260	251
% de l'effectif de la circonscription	7,18%	6,79%	7,25%	6,84%
Nombre de classes banales	11	11	12	11
Nombre d'élèves par classe E/C	21,3	20,8	21,7	22,8
Clis (1,2,3,4) effectif				
Clin effectif				
Adapt fermée effectif				
Autre (préciser) effectif				

Catégorie socio professionnelle du chef de famille des élèves allant en 6e :

	2007-2008	2008-2009	2009-2010
favorisée A	0,00%	0,00%	7,10%
favorisée B	6,90%	7,40%	16,70%
moyenne C	41,40%	33,30%	16,70%
défavorisée D	51,70%	59,30%	59,50%

Ces données sont obtenues à partir de la base élève académique à l'entrée en classe de sixième et après recomposition des effectifs des écoles d'origine. Elles prennent en compte, tous les élèves scolarisés en 6ème dans les établissements publics et privés de Seine Saint Denis. (Nb : dans de très rares cas, et après recomposition de l'échantillon, celles-ci portent sur un faible nombre d'élèves qui peut ne pas être représentatif du public accueilli dans votre école – cas échéant, il en sera de même pour les résultats aux évaluations nationales à l'entrée en sixième.)

Effectifs et public accueilli – Perspectives et propositions éventuelles

Accueil des nouveaux élèves (+20)

*Intégration de 13 élèves issus de la CLIN

*Brassage dans les classes en fonction du niveau et du comportement

Travail en amont avec la municipalité

Groupe de travail incluant tous les directeurs de la Plaine afin de trouver des solutions à l'explosion démographique qui touche le quartier et qui demanderait un changement des secteurs scolaires, l'école ROBESPIERRE ne pouvant accueillir de classes supplémentaires

Annexe B. Questionnaire Elèves.

Informations générales

Nom de ton enseignant(e) : ……

Ton nom : ……

Ton prénom : ……

Ton âge : ……

Quelle(s) langue(s) parles-tu le plus souvent à la maison ? *Encercle la bonne réponse.*

1. Français
2. Autre *(Précise laquelle)* : ……

Lorsque tu as le choix de répondre par un oui ou par un non, entoure ta réponse.

1. As-tu un ou plusieurs ordinateurs à la maison ? oui non

Si oui, combien ? ……

Est-il branché à Internet ? oui non

2. Indique à quelle fréquence tu utilises un ordinateur aux endroits suivants :

*Pour répondre, **fais un X dans la case** qui représente le mieux ta situation. (ne coche qu'une seule case par ligne)*

	Tous les jours	Presque chaque jour	Plusieurs fois par semaine	plusieurs fois par mois	Jamais
à la maison					
à l'école					
dans un autre endroit					

Dans quel autre endroit utilises-tu l'ordinateur ? ……

3. Combien de temps passes-tu devant l'ordinateur à la maison ? *Entoure ta réponse.*

a. 1 heure par jour
b. 1 heure par semaine
c. entre 1 h et 2 heures par jour
d. entre 1 heure et 2 heures par semaine
e. plus de 2 heures par jour
f. plus de 2 heures par semaine

4. Indique à quel point tu te sens à l'aise pour :

*Pour répondre, **fais un X dans la case** qui représente le mieux ta situation. (ne coche qu'une seule case par ligne)*

	Expert	Tout à fait à l'aise	A l'aise	Peu à l'aise	Pas du tout à l'aise	Ne s'applique pas
Utiliser un ordinateur						
Organiser tes fichiers et retrouver ce que tu enregistre						
Trouver une information sur internet						
Ecrire un travail à l'aide de l'ordinateur						

Envoyer un message par courrier électronique (« email », courriel)						
Apprendre à utiliser un nouveau logiciel						

5. A quelle fréquence tu utilises :

*Pour répondre, **fais un X dans la case** qui représente le mieux ta situation. (ne coche qu'une seule case par ligne)*

	Presque tous les jours	Quelques fois par semaine	Quelques fois par mois	Jamais
Internet pour des recherches scolaires ou faire tes devoirs				
Internet pour trouver des sites et des sujets qui t'intéressent (musique, cinéma)				
Internet pour écouter de la musique ou regarder des films en direct (« streaming »)				
Un logiciel éducatif (Sims, Zombini)				
L'ordinateur pour jouer avec des jeux vidéos installés				
Internet pour jouer avec des jeux vidéos en ligne				
Internet pour télécharger des jeux ou des logiciels				
Un traitement de texte				
Internet pour « chatter » (clavarder)				
Le courrier électronique (« email », courriel)				
Internet pour participer à des réseaux sociaux (facebook, tweeter, etc) ou des groupes de discussion				

Annexe C. Questionnaire Enseignants.

PRATIQUES PERSONNELLES ET PROFESSIONNELLES – TICE

Nom-Prénom : ……

Depuis combien de temps enseignez-vous en éducation prioritaire ?.....

Pratiques personnelles

1. Combien d'ordinateurs personnels possédez-vous ? ……

2. Avez-vous une connexion internet chez vous ? ……

3. Avez-vous : (*entourer la ou les lettres qui vous correspondent)*
   a. Une adresse électronique au travail que vous utilisez
   b. Une adresse électronique personnelle
   c. Un site Web pour l'école auquel vous participez
   d. Un site Web pour votre classe
   e. Un site Web personnel

4. Quelle utilisation faites-vous de l'outil informatique ? (*Entourer la ou les lettres correspondantes à vos actions.)*
   a. Recherche de documents scolaires pour préparer vos séances de travail
   b. Participation à des groupes de discussion professionnels
   c. Recherche de documents personnels
   d. Téléchargement (jeux, films, etc.)
   e. Courrier électronique
   f. Communication en direct (chats)
   g. Réseaux sociaux (Facebook, tweeter, etc.)
   h. Rédaction de commentaires
   i. Création et gestion de blog
   j. Commande et achats en ligne
   k. Suivi de l'actualité

Pratiques professionnelles

5. Quelle formation liée aux TICE avez-vous suivi ? *(entourer la ou les lettres qui vous correspondent)*
   a. Lors de vos études supérieures : …….
   b. Lors de votre formation à l'iufm
   c. Autre : …….. …….

6. Dans le cadre de votre enseignement, vous utilisez les TIC pour : (*entourer la ou les lettres correspondantes à vos actions.)*
   a. Planifier et préparer votre enseignement
   b. Consulter des sites proposant des activités et scénarios pédagogiques
   c. Trouver des informations (ex. : sur un thème)
   d. Évaluer vos élèves (ex. : calcul des notes, observations, etc.)
   e. Gérer votre classe (ex. : absence des élèves, suivis des devoirs, etc.)
   f. Gérer des sorties spéciales (ex. musée, classe neige, collecte de fonds, etc.)
   g. Communiquer avec les parents (ex. : lettres)

h. Communiquer avec des collègues
i. Communiquer et répondre aux demandes de votre employeur
j. Présenter de la matière aux élèves
k. Je ne les utilise pas
l. Autres : ……..

7. Qu'est-ce qui a d'abord guidé votre choix d'intégrer les TIC ? (*entourer la ou les lettres correspondantes à vos actions.)*

a. Les recommandations de l'équipe-école
b. Un projet de l'équipe-école
c. Un collègue
d. Les parents
e. L'intérêt des élèves
f. Mon intérêt personnel
g. L'intérêt d'une personne de mon entourage personnel
h. Je n'ai pas eu le choix

8. Dans le cadre de votre pratique pédagogique, pouvez-vous citer la ou les disciplines pour lesquelles vous introduisez les TIC ? (*entourer la ou les lettres correspondantes à vos actions.)*

a. Mathématiques
b. Français
c. Autres (*à préciser*) : ……..

9. Utilisez-vous le TNI ? ……
Si oui, combien de fois par semaine? ……....
Dans quelle discipline ?

a. Mathématiques
b. Français
c. Autres (*à préciser*) : ……..

10. Combien de fois allez-vous en salle informatique avec votre classe ? …….
Dans quelle discipline ?

a. Mathématiques
b. Français
c. Autres (*à préciser*) : …….

11. Combien de temps par semaine, en moyenne, vos élèves sont-ils engagés dans des activités intégrant les TIC ? (*entourer la ou les lettres correspondantes à vos actions.)*

a. Plus de 10 heures par semaine
b. Entre 5 à 9 heures par semaine
c. Entre 1 à 4 heures par semaine
d. Moins d'une heure par semaine
e. Mes élèves n'utilisent pas les TIC

12. A l'école, vous demandez à vos élèves d'utiliser les TIC pour : (*entourer la ou les lettres correspondantes à vos actions.)*

S'approprier un environnement informatique de travail

a. Savoir naviguer dans un environnement informatique
b. Savoir utiliser des logiciels :
   - type exerciseurs (*préciser la discipline*) : ……
   - autres (*préciser la discipline*) : ……
c. Savoir accéder, utiliser et enregistrer un fichier.

Adopter une attitude responsable

d. Connaître les droits et devoirs liés à l'utilisation des outils informatiques

e. Avoir un regard critique sur les informations fournis par la machine

Créer, produire, traiter, exploiter des données

Le plus souvent dans quelle discipline ? ……

f. Savoir travailler sur un document texte, image ou son

g. Savoir mettre en forme un document à l'aide d'un traitement de texte

h. Insérer des images ou du son dans un document écrit

i. Imprimer un document

S'informer, se documenter

Le plus souvent dans quelle discipline ? ……

j. Utiliser une adresse internet et naviguer dans le site

k. Savoir utiliser un mot clé ou un menu pour faire une recherche

Communiquer, échanger

l. Savoir lire un message et connaître les différentes informations qu'il contient

m. Savoir envoyer un message

13. Quel(s) logiciel(s) avez-vous l'habitude d'utiliser lors de vos préparations ou de vos cours ? (*entourer la ou les lettres correspondantes à vos actions.)*

a. Open office

b. Tux paint ou Gimp

c. Audacity

d. VLC

e. Gcompris

f. Interwrite

g. Le terrier

h. Apprenti géomètre

i. Geogebra

j. Geotortue

k. Tuxmaths

l. Mathenpoche

m. Autres : (*à préciser)* …….

Annexe D.

Consignes pour la passation du questionnaire élèves.

Je vous distribue un questionnaire chacun. Ce questionnaire a été réalisé dans le cadre de la recherche que font les personnes qui viennent observer, filmer lorsque nous travaillons avec ou sans les ordinateurs XO. Ces personnes ont besoin de connaître quelques éléments qui vous concerne. Les questionnaires seront rendus anonymes lors de la présentation des résultats.
Vous devez répondre à **toutes** les questions. Attention, lisez bien la consigne au début de chaque question. Vous devez en effet soit entourer la réponse qui vous correspond ou mettre des croix dans les cases qui correspondent à votre choix ou écrire votre réponse sur les pointillés.
Il faut que tous les élèves puissent répondre. ***S'il y a des absents, le questionnaire doit leur être présenté lors de leur retour en classe.***

Quelques aides.

- attention, il y a des réponses au recto et au verso de la feuille (en même temps, l'enseignant montre le questionnaire aux élèves).

- Vous devez dire la vérité, cela ne sert à rien de mentir car les chercheurs ont besoin de vous connaître vraiment.

- Ce n'est pas une évaluation, ce n'est pas noté. Cela ne fait pas parti de votre travail scolaire.

- C'est un questionnaire personnel : cela ne sert à rien de regarder sur le voisin.

- Si vous ne comprenez pas une question, vous levez la main, j'apporterai des explications et des éclaircissements.

- Si vous ne savez pas quoi répondre parce que vous ne savez pas, je peux vous aider. Normalement, il y a toujours une réponse qui vous correspond.

Annexe E. Bilan des groupes de suivi.

DOCUMENTS DE PREPARATION DES SEANCES.

TABLEAU DES DIFFERENTES ACTIVITES PRESENTES DANS LES XO:

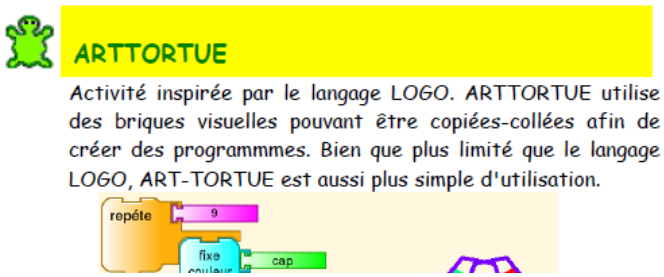
Activités de base	Enregistrer Lire Livre à moi Dessiner Clock Ecrire Labyrynthe Naviguer Infoslicer Stopwatch Mots Parler OOo4 Kids Fr Scratch Art tortue	_ _ _ _ _ _ Carte heuristique Internet _ Chronomètre Traduction _ Suite bureautique complète _ _
Activités : jeux pour permettre de découvrir le XO	Lune Distance Foto toon Tam Tam mini Tam Tam edit Tam Tam jar Labyrynthe Implosion jeu Physique Etoys Mesure Telescope Tortue Didactylo	La main à la pâte Pour mesurer Modifier les photos Musique Musique Musique Jeu Jeu Equilibre des objets Dessiner et animer Son A partir d'une photo Apprendre à taper
Activités pour les maths	Abaque Soma Fraction bounce Réflexion Dr Geo II Geogebra Calculer Règle Mémoriser Appel Hasken Tuxmath (Gcompris) Gcompris 17	_ Cubes soma Fractions Symétries axiale Logiciel de géométrie Logiciel de géométrie Calculatrice _ Jeu memory Colorier carte Calcul mental jeu (Collection de 17 activités) l'activité GCompris « globale »

USAGES PEDAGOGIQUES DES ACTIVITES DU XO

Au cours de la séance du 13 mars 2012, le groupe de suivi constitué des professeurs des écoles volontaires a cherché à identifier quelles activités disponibles dans le XO sont intéressantes pour enrichir les activités réalisées en classe.

Voici un ensemble de fiches qui présentent les différentes activités choisies, leur intérêt pédagogique estimé au cours de cet échange, et les contraintes qu'elles imposent.

PRESENTATION DES ACTIVITES :



Programmation de la tortue logo

Construction de figures géométriques.

Résolution de problèmes.

Intérêt pédagogique

Possible de prévoir un travail différencié.

Contrainte

Commande différente de géotortue présent en salle informatique.

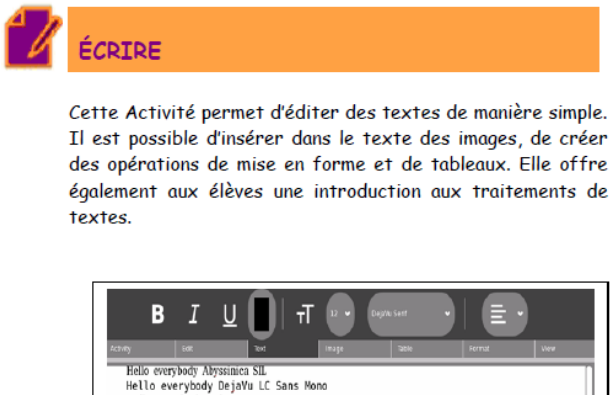
Présentation du logiciel

GéoTortue est un logiciel libre pour enseigner les mathématiques et la programmation de l'école maternelle à l'université, inspiré du langage LOGO.

Fondamentalement le Logo est un langage de programmation. Plus important, le Logo est un langage conçu pour favoriser l'apprentissage, selon les idées développées par le psychologue suisse Jean Piaget, en particulier comment une personne construit sa connaissance au fil d'interactions continuelles avec les objets et phénomènes environnants (théorie du constructivisme). Contrairement à une idée reçue, le Logo est un langage de programmation complet ; il a pour vocation principale l'enseignement. Il est utilisé dans l'enseignement primaire, secondaire et supérieur, un peu partout dans le monde. Le nom Logo vient du mot grec Logos qui veut dire mot. Ce nom a été choisi parce que, lors de sa conception, un des objectifs était de pouvoir manipuler les mots et les phrases d'une langue. GéoTortue se distingue par le fait qu'il a été conçu pour un usage en classe, au sein de l'IREM Paris-Nord, mais aussi parce qu'il étend le champ d'application à la géométrie dans l'espace et aux géométries non-euclidiennes. Il est développé depuis 2008 par Salvatore Tummarello (professeur de mathématiques). Depuis plus de trente ans, le langage LOGO est employé à l'école primaire et au collège afin d'offrir aux élèves tant un point de vue original sur la géométrie qu'une introduction à l'informatique (au sens de la programmation : l'élève commande à la machine). Malgré sa faible popularité aujourd'hui, de nombreuses expériences ont démontré que non seulement cet outil apporte une plus-value certaine à l'apprentissage des mathématiques, mais aussi qu'il permet de s'adresser à tous les élèves, des plus en difficulté aux plus rapides (en savoir plus).

Cependant, les logiciels intégrant le langage LOGO disponibles en 2008 étaient peu adaptés à l'usage en classe : bon nombre manquaient d'aboutissement, étaient graphiquement rebutants, difficiles à employer, ou présentaient un risque de dispersion trop important liés à des fonctionnalités

aguichantes mais hors-propos. Pour ces raisons, et par ailleurs la perspective d'offrir un nouvel horizon à la géométrie de tortue, l'idée de concevoir GéoTortue est née.



Traitement de textes.

Situations d'utilisation envisagées

Journal de bord.

Ecriture collective : un élève écrit une phrase et fait *p*asser à quelqu'un d'autre qui poursuit.

Intérêt pédagogique :

Initiation à la maîtrise de l'outil informatique.

Contrainte :

Taper un texte est très long. Difficilement utilisable en littérature.

Tuxmaths

Jeu sérieux : entraînement au calcul mental

Intérêts pédagogiques

Difficulté croissante.

Il permet de différencier facilement l'activité proposée en fonction du niveau des élèves.

Il offre une vue sur leur progression et sur leurs difficultés.

Les élèves peuvent évaluer eux-mêmes leur niveau, sans passer par une évaluation notée.

Intérêts pour les élèves

Une pression ludique.

Le jeu est motivant, il conduit les élèves à s'engager rapidement dans l'activité et à être concentrés longtemps.

Le jeu est gratifiant : ils peuvent être en situation de réussite

Intérêt pratique

Une activité identique au logiciel disponible sur PC en salle informatique

Dr Géo

Logiciel de construction de figures géométriques.

Une situation d'utilisation envisagée :

Construire des figures par exemple dans le cadre de la réalisation de programmes de construction.

Intérêt pédagogique :

Il n'est pas nécessaire pour les élèves de maîtriser les instruments utilisés en géométrie.
La centration se fait sur le problème géométrique, sur les concepts géométriques en jeu.

Intérêt pratique :

Le logiciel est plus simple que Geogebra.

Contrainte :

Il est nécessaire de connaitre le logiciel

Annexe F. B2i École

Compétence 4 du socle commun

Référentiel, décembre 2011

Brevet Informatique et Internet
Compétence 4 du socle commun
École

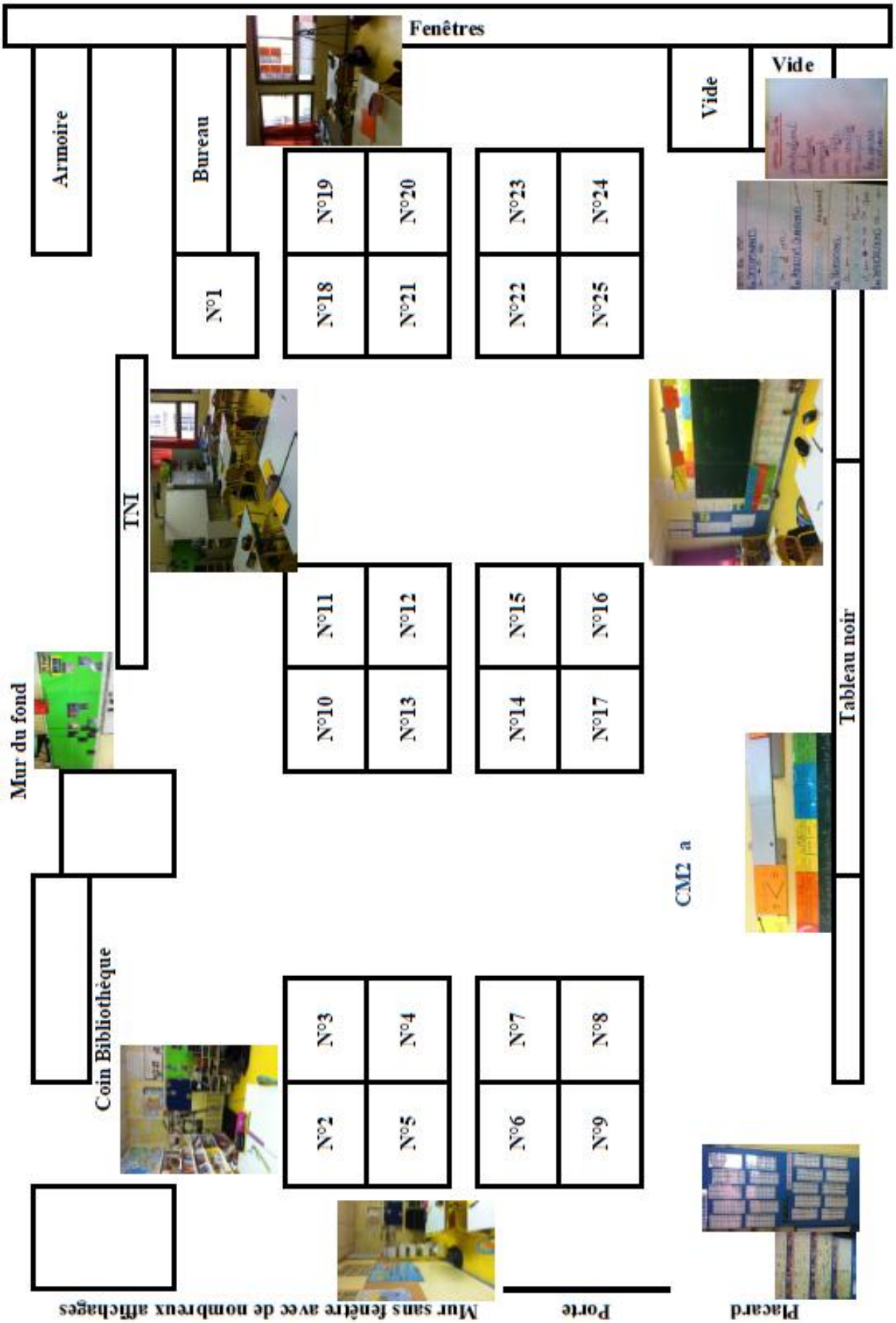
Domaine	Item	Explicitation de l'item
1. S'approprier un environnement informatique de travail	Connaître et maîtriser les fonctions de base d'un ordinateur et de ses périphériques	▪ L'élève sait désigner et nommer les principaux éléments composant l'environnement informatique qu'il utilise à l'école et sait à quoi ils servent. ▪ Il sait se connecter au réseau de l'école ; il sait gérer et protéger ses moyens d'authentification (identifiant et mot de passe ou autre authentifiant). ▪ Il sait enregistrer ses documents dans son espace personnel ou partagé en fonction des usages. ▪ Il sait retrouver et ouvrir un document préalablement sauvegardé.
2. Adopter une attitude responsable	Prendre conscience des enjeux citoyens de l'usage de l'informatique et de l'internet et adopter une attitude critique face aux résultats obtenus	▪ L'élève connaît et respecte les droits et devoirs indiqués dans la charte d'usage des TIC de son école. ▪ Il sait qu'il a droit au respect de son image et de sa vie privée et à la protection de ses données personnelles. ▪ Il respecte les autres dans le cadre de la communication électronique et de la publication en ligne (propos injurieux, diffamatoires, atteinte à la vie privée ou toute autre forme d'atteinte). ▪ Il connaît et tient compte des conditions d'inscription à un service en ligne ; il sait quelles informations personnelles il peut communiquer ; il se protège et protège sa vie privée. ▪ Il sait qu'il doit alerter l'enseignant présent s'il se trouve face à un contenu ou à un comportement qui lui semblent inappropriés ou illicites. ▪ S'il souhaite récupérer un document, il vérifie dans quelles conditions il a le droit de l'utiliser.
3. Créer, produire, traiter, exploiter des données	Produire un document numérique, texte, image, son	▪ L'élève sait produire et modifier un texte, une image ou un son. ▪ Il est capable de produire un document personnel en exploitant le résultat de ses recherches. ▪ Il connaît et respecte les règles de typographie (accentuation des majuscules, signes de ponctuation, espacements, etc.).
	Utiliser l'outil informatique pour présenter un travail	▪ L'élève sait utiliser les fonctions d'un logiciel pour mettre en forme un document numérique. ▪ Il sait regrouper dans un même document, texte, images et son. ▪ Il sait imprimer un document, mais ne le fait que si nécessaire ; il sait adapter la qualité et la taille de l'impression à son besoin (brouillon, recto verso, impression partielle, etc.).
4. S'informer, se documenter	Lire un document numérique	▪ L'élève sait consulter des documents numériques de plusieurs types (documentation, manuel numérique, livre électronique, podcast, etc.). ▪ Il sait parcourir un tel document en utilisant les liens hypertextes ou les signets et en consultant des informations complémentaires qui y sont référencées. ▪ Il sait utiliser, rassembler les informations issues de différents documents numériques.
	Chercher des informations par voie électronique	▪ L'élève sait saisir l'adresse URL d'un site Web et naviguer dans celui-ci. ▪ Il sait utiliser un mot-clé ou un menu pour effectuer une recherche.
	Découvrir les richesses et les limites des ressources de l'internet	▪ L'élève sait apprécier la pertinence des sites ou documents proposés (moteur de recherche, annuaire, etc.). ▪ Il sait confronter entre elles les informations trouvées, qu'elles proviennent de l'internet ou d'autres sources (publications « papier », livres en BCD, etc.).
5. Communiquer, échanger	Échanger avec les technologies de l'information et de la communication	▪ L'élève connaît et applique les règles propres aux différents modes de communication (courrier électronique, message court, contribution à un blog ou à un forum, réseaux sociaux, communication instantanée, etc.) ▪ Il choisit le mode de communication approprié au message qu'il souhaite diffuser. ▪ Il sait trouver les caractéristiques d'un message ou d'une information (auteur, sujet, date de publication, destinataire ou public visé, etc.). ▪ Il sait communiquer la version numérique d'un document à un ou plusieurs destinataires.

Annexe G. Activités explorées par les élèves – classe de CM_2 b.

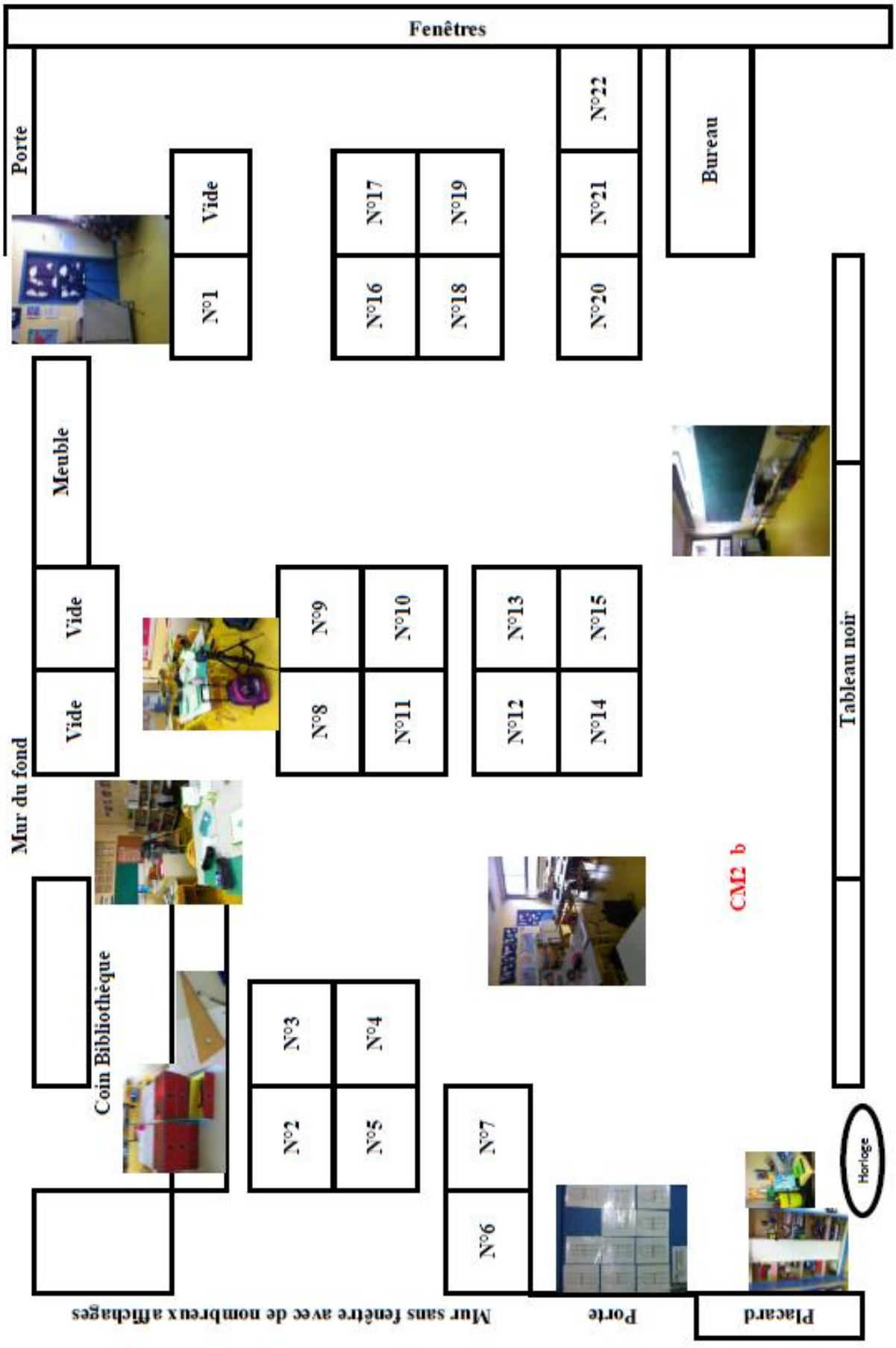
Séance d'introduction du XO.

	dessiner	tuxmaths	chat	parler	écrire	labyrinthe	tortue	enregistrer	règle	Autres
1		X								Tam Tam, dopmath, lune
2	X	X		X	X	X		X		Tam Tam
3		X		X		X		X		
4		X	X	X		X		X		
5		X		X		X				
6		X		X		X	X	X		
7		X		X		X	X	X		Wikipédia, lune, finance,
8		X				X	X			Abaq
9		X								Mémory
10		X		X		X	X			Tam Tam, finance,
11		X		X		X		X		
12		X		X	X		X	X		
13	X	X	X	X	X	X		X	X	Tam Tam, mesure, pippy,
14		X				X		X		Abaq
15		X		X		X		X		Fraction bounce, finance,
16		X	X	X		X		X		Dactylo
17		X	X	X				X	X	Musiq, Helloworld
18	X	X	X	X			X	collaboration)		
19		X	X	X		X		X	X	Lire, image viewer
20		X	X					X		Fraction bounce,
21	X	X		X	X	X				lune, portfolio, mesure,
22		X		X		X		X		Fototoon, helloworld
22 élève	4	22	7	17	4	16	6	15	3	

Annexe H. Plan de la classe CM_2 a.



Annexe I. Plan de la classe CM_2 b.



Annexe J. Conventions de transcription
Lorenza Mondada (version août 2003)

Généralités

1) Transcription en format "liste".

2) Numérotation des lignes des tours de parole (en revanche pas de numérotation pour les lignes les accompagnant avec des descriptions de gestes synchronisées avec la parole).

3) Les locuteurs sont notés par une, deux ou trois lettres, correspondant au début de leur pseudonyme (B, Br, Bru). Sont évités les noms de rôle (Mère, Père, Fils), les lettres numérotées (F1, F2, F3), la suite A, B, C.

4) Une incertitude concernant le locuteur est notée avec un point d'interrogation: Bru?
Une incertitude entre deux locuteurs est notée par les deux initiales: Bru/Yan
Un locuteur non identifié est noté par un point d'interrogation: ?.

5) La transcription est effectuée en orthographe standard légèrement adaptée.

Phénomènes séquentiels

[note le début du chevauchement entre deux locuteurs ;
] note la fin du chevauchement, lorsque cela a été jugé nécessaire ;
= note un enchaînement rapide entre deux tours de parole (*latching*) ;
& note la continuation du tour par le même locuteur, au-delà de l'interruption de la ligne de la transcription pour l'introduction d'un chevauchement par un autre locuteur :

Notation des pauses

1) Pauses non chronométrées : **.** et **..** et **...** notent des pauses petites, moyennes, longues.
(…s) notent des pauses plus longues, indiquées en secondes (à partir de 1 seconde) de manière non mesurée.

2) Pauses chronométrées à l'aide d'un logiciel: pause en secondes (.) micro-pause (inférieure à 0.2)

Phénomènes segmentaux

: notent des allongements syllabiques (de manière iconique par rapport à la durée on pourra avoir **::** ou **:::**
- note la troncation d'un mot esquissé :
^ note la liaison facultative réalisée.
| note l'absence remarquable de liaison.
.h note l'aspiration du locuteur.
H note l'expiration du locuteur.

Prosodie

/ et \ notent les montées et descentes intonatives.
// et \\ notent des montées et descentes intonatives très prononcées.
Le soulignement note une emphase particulière sur une syllabe ou un mot :
Les CAPITALES notent un volume fort de la voix.
Les degrés ° ° notent un volume bas, murmuré de la voix.

Descriptions et commentaires

((rire**))** entre parenthèses sont notés les commentaires du transcripteur, ainsi que des phénomènes non transcrits **((**une voiture passe dans la rue**))**.
< > délimitent le segment sur lequel porte la description entre **(( ))**.

Incertitudes du transcripteur

xxx notent un segment incompréhensible.
(ravère**)** note un segment incertain.
(parce que **;** car ce que**)** notent deux variantes également possibles **(**multi-transcription**)**.

Description d'actions (gestes, mouvements, regards, postures)

***** ***** délimitent les actions décrites (à la ligne successive) et les rapportent à la temporalité de la parole (d'autres signes, comme + +, peuvent être utilisés de la même manière quand plusieurs types de phénomènes et/ou plusieurs locuteurs sont distingués).

------ indique la poursuite de l'action décrite.
----> indique que l'action décrite se poursuit à la ligne suivante/plusieurs lignes après
--->***** indique la fin de l'action décrite qui se poursuit sur plusieurs lignes.

 # fig. 1 renvoie au point de repère qui indique le moment exact auquel correspond la figure ou le commentaire, de façon synchronisée avec la parole (le signe est aligné avec le signe # correspondant dans le texte transcrit).

Annexe K.
Transcription Enseignant a
Cours de Calcul Mental 15 Mars 2012
Détail de la séance

Contexte : Séance de calcul mental du jeudi 15 mars
Classe entière dont 2 élèves de la classe CLIS
E a distribué les feuilles polycopiées précédentes à chaque élève, les feuilles ont été corrigées (les résultats faux sont barrés) et notées : 20 multiplications sur 0,5 point, donc une note sur 10. Les résultats sont très bons de 7 à 10 sur 10.

		Objectifs de l'enseignant	Objectifs des élèves		**[...] 48'14**
0'00	1	**Corriger l'évaluation précédente Gérer la conduite de la classe**		E	On corrige on ne crie pas … chut ! chut ! chut ! Mas pose et fait la suite.
				* E se dirige vers le bureau. *	
	2			El Mass	Maitre ?
	3			E	< Oui >
				* E est au bureau, il prépare les feuilles polycopiées de la seconde évaluation : il partage en deux les feuilles A4 ------ >	
	4			El Mass	Je ne l'ai pas eue
				---------- >	
0'13	5	**Gérer la conduite de la classe Corriger l'évaluation précédente**		E	C'est bien parce que ton frère cela fait quatre fois qu'il te répète la même chose. < Allez on corrige : 9 fois 5 ? // >
				---------- > + E prend la feuille précédente pour lire les opérations proposées et commencer la correction. + ---------- >	
	6		**A minima donner la bonne réponse oralement et corriger leurs erreurs sur leurs feuilles**	El réponse collégiale	**QUARANTE-CINQ**
	7	**Gérer la conduite de la classe Corriger l'évaluation précédente**		E	Sans crier, sans crier : 3 fois euh 8 fois 3 ? //
				---------- >	
	8			El réponse collégiale	24
	9	**Gérer la conduite de la classe Corriger l'évaluation**		E	Ne crie pas. 7 fois 6 ? //

		précédente			
				---------- >	
	10			El réponse collégiale	42
	11			E	8 fois 8 ? //
				---------- >	
	12			El réponse collégiale	64
	13			E	6 fois 8 ? //
				---------- >	
	14			El réponse collégiale	48
	15			E	9 fois 3 ? //
				---------- >	
	16			El réponse collégiale	27
	17			E	9 fois 6 ? //
				---------- >	
	18			El réponse collégiale	54
	19			El Ahm	La prochaine fois …
	20			E	7 fois 8 ? //
				---------- >	
	21			El réponse collégiale	56
	22			E	2 fois 9 ? //
				---------- >	
	23			El réponse collégiale	18
	24			E	9 fois 7 ? //
				---------- >	
	25			El réponse collégiale	63
	26	**Gérer la conduite de la classe Corriger l'évaluation précédente**		E	Ecoute moi bien Amh tu te calmes, ne fais pas … d'accord ? 7 fois 7 ? //
				---------- >	
	27			El réponse collégiale	49
	28			E	6 fois 9 ? //
				---------- >	
	29			El réponse collégiale	54
	30			E	8 fois 9 ? //
				---------- >	
	31			El réponse collégiale	72
	32			E	6 fois 8 ? //
				---------- >	
	33			El réponse collégiale	48
	34			E	9 fois 10 ? //
				---------- >	
	35			El réponse collégiale	90
	36			E	9 fois 9 ? //
				---------- >	

	37			El réponse collégiale	81
	38			E	5 fois 9 ? //
					---------->
	39			El réponse collégiale	45
	40			E	7 fois 5 ? //
					---------->
	41			El réponse collégiale	35
	42			E	8 fois 5 ? //
					---------->
	43			El réponse collégiale	40
	44			E	9 fois 5 ? //
					---------->*
	45			El réponse collégiale	45
	46			E	On dirait une secte !=
	47			EL ?	=Hein ? / =
1'15	48	**Enrôler les élèves dans l'évaluation**		E	= \ Non rien ! Meh oui ? / [tu fermes la porte Arh. /]
	49			El Meh	[On les colle dans le cahier jaune ?]
	50	**Enrôler les élèves dans l'évaluation Donner la consigne de l'activité**		E	Je vous les donne après.\ D'accord ? Je vous donne la nouvelle, je vous répète les règles, je pose, vous mettez votre nom et vous attendez mon top pour retourner et vous n'aboyez pas comme on put le fait certains la dernière fois en faisant : [ouf ouf ouf] ((rire de certains élèves))
	51			EL ?	[Maitre y a du temps ? Le temps ?]
	52	**Donner la consigne de l'activité**		E	< Le temps vous avez jusqu'à ce que je dise en récréation
					*E distribue à chaque regroupement de 4 élèves les feuilles polycopiées face cachée sur les tables en se déplaçant à travers la salle ---------->
	53			EL ?	Ohhh
					---------->
	54	**Enrôler les élèves dans l'évaluation**		E	mais vous ne partez pas tout de suite … Il y a des trucs, des choses plus compliquées cette fois-ci.
					---------->
	55			EL ?	Ohhh non !
			A minima exécuter la première consigne		Les élèves écrivent leur nom au dos de la feuille ---------->
	56	**Enrôler les élèves dans l'évaluation**		E	Oh si ! il y a des trucs à deux chiffres oui /
					---------->
	57			El réponse collégiale	Ohh non !
					---------->
	58			EL ?	Quoi ?
					---------->
	59			E	Oh si ! /
					---------->
	60			EL ?	Qu'est-ce qu'il y a ?

				---------->	
	61			EL ?	Il y a des multiplications à deux chiffres.
				---------->	
	62			EL ?	Ouaih !
				---------->	
	63			El Mass	Oh non !
				((Bruits de fond importants)) ---------->	
2'00	64	**Enrôler les élèves dans l'évaluation Gérer la conduite de la classe**		E	Chut ! Meh ! On commencera que quand j'aurai le silence /
				E est revenu au bureau ------>*	
					((murmure))
	65			E	Je n'ai pas le silence on ne peut pas commencer mais malheureusement la récréation va commencer elle ! \
	66			El Rya	C'est pas grave !
	67			E	Qui vient de dire c'est pas grave ?
	68			El réponse collégiale	C'est Rya
	69	**Enrôler les élèves dans l'évaluation Gérer la conduite de la classe**		E	5 minutes de récréation [en moins] … Déjà que tu n'en as pas beaucoup Allez-y \\ <>
2'22	70			El Rya ?	[Ah Ah Ah]
			Faire leur évaluation	* Les élèves retournent les feuilles et commencent leurs évaluations. *	
	71			EL ?	Trop fastoche ! /
	72	**Enrôler les élèves dans l'évaluation**		E	Chuttttt ::::::: ! **(34 s)**
2'56		**Gérer l' hétérogénéité**		* E va auprès des deux élèves de CLIS qui travaillent sur fiches polycopiées, regarde leur travail et fournit la suite à faire * ((bruit d'autres classes qui partent en récréation.))	
3'16	73			E	XXX et tu finis ton travail, ça fait quatre fois que je te l'ouvre.
				* E a prit la pochette de Cos et ouvre celle-ci *	
	74	**Valider la fin de l'évaluation**		E	< Tu as fini Mademoiselle ? >
				* Une élève juste derrière E a levé la main. E prend sa feuille polycopiée et la pose face cachée sur la table de Cos *	
	75			El Cos	Mais
	76			E	Il n'y a pas de mais tu viens à l'école pour travailler pas pour t'amuser. [Tu finis, < là >]
				* E a sorti une feuille polycopiée et la pose sur la table de Cos. *	
	77			El cos	[Quel je]
	78			E	[Ah] Pardon excuse moi, je suis en train de te fâcher, mais tu l'as fini celui-là, ce n'est pas celui-là que je voulais voir < … (5 s) > Ca, tu me refais [celui-là,]
				* E reprend les feuilles de Cos et cherchent la feuille voulue, la met au dessus du tas. *	
	79			El cos	[Ok]
	80			E	[D'accord] < Tout cela > là c'est trois fois qu'il faut les écrire pas deux. D'accord ? < Allez >
4'00		**Valider la fin**		* E montre un exercice avec le doigt sur la feuille polycopiée. * + E a la	

		de l'évaluation			feuille polycopiée de la première élève à avoir fini dans les mains, part vers un élève qui tend sa feuille en l'air, en regardant sa montre. +
	81	**Enrôler les élèves dans l'évaluation**		E	< Dépêchez vous élèves >: il reste une minute à [tout casser]. Franchement il est super simple.
		Valider la fin de l'évaluation			* E ramasse les fiches des élèves qui ont terminé au fur et à mesure et qu'ils tendent vers lui ou qui lèvent le doigt, il se déplace dans toute la salle. ----------->*
	82			El ?	[Ouahh !]
					---------->
	83			EL ?	Ouaih c'est super facile
					---------->
	84			E	Super facile
					---------->
	85			El Ahm	C'est facile
					---------->
4'20	86			E	Le plus facile de tous, mais Ahm si tu n'as pas fini, tu vas être dans le **XXX (6 s)**
					----------> *
	87	**Gérer la conduite de la classe**		E	< Tiens Rue en attendant, tu prends les cahiers qui sont là et tu les distribues à tout le monde. >
					* E va vers une élève assise Rue et lui montre les cahiers au fond de la salle. *
	88			El Eli	Maitre je peux aider ?
	89	**Gérer la conduite de la classe**		E	< Vas-y Eli ! > < Ouahh vitesse éclaire Yac.> **((Bruits de fond légers))** Chut **:::** !
					* E va vers Eli, et lui fait signe avec la main. * + E se place derrière Yac et ramasse sa feuille. +
					Les deux élèves commencent à circuler dans la salle pour distribuer les cahiers jaunes.
	90			E	< oui ? > Qu'est-ce que tu as fait Oha ?
					* Une élève Oha lève la main *
	91			El Oha	J'ai oublié de mettre mon nom.
	92			E	< Même derrière ? >
					* E reprend les feuilles une à une et vérifie les noms inscrits. *
	93			El Oha	Oui
	94			E	Là j'ai pas nom. < C'est celle-là la tienne ? >
					* E tend une feuille polycopiée à Oha qui la prend. *
	95			El Oha	Oui
	96			E	< T'es sûre ? >
					* E va ramasser une feuille polycopiée qu'un élève lui tend. *
	97			El Oha	**(3 s)** Ah non
	98			E	Ah … < fais voir >
					* E revient auprès de Oha et reprend sa feuille. *
	99			El Oha	Ah si c'est moi. Pardon !
	100	**Valider la fin de l'évaluation**		E	< Mas ? Merci. **(17 s)** >
					* E va prendre la feuille de Mas, et repart à travers la salle pour ramasser les feuilles tendues par les élèves. E vérifie que les noms sont indiqués ---------->
	101	**Gérer la conduite de la classe**		E	Quand vous avez fini, vous collez votre petite feuille, quand votre petite feuille elle est collée, vous posez votre cahier jaune sur le coté de la table, vous croisez vos bras et si vous êtes sages, je vous laisserai sortir. Peut-être, je réfléchis, [peut-être pas], peut-être, Merci **XXX**, < Cor ?>
		Valider la fin de			---- E se déplace sur la ligne médiane à travers la salle pour les dernières feuilles --------> * + E va auprès de Cor. +

		l'évaluation		↓ **Les élèves prennent leur cahier jaune, l'ouvre et colle la feuille précédente.**	
5'47	102	**Gérer la conduite de la classe**	**Rendre leur évaluation**	El Cor	**[**Maitre ?**]** **XXX**
	103		**Régler des questions sur un exposé futur**	E	°Tu as été voir sur internet ?°
	104			El Cor	°Non°
	105			E	°Non ? tu as internet chez toi ?°
	106			El Cor	**XXX**
	107			E	Tu iras voir à la récréation **XXX** D'accord ? **< (6 s) >**
			Coller la feuille	* E se déplace à nouveau sur la ligne médiane et traverse la salle, et se retrouve derrière Din. *	
	108	**Enrôler les élèves dans l'évaluation**	**précédente dans le cahier jaune.**	E	On se presse, on se presse, Oh Mon dieu Din ? Mais il faut te dépêcher voyons ! Tu veux que je t'aide ? Tu veux que je t'aide ou pas ? Je vais danser à côté de toi < ça va t'aider >
		Vérifier l'avancement des 2 élèves (Mas et Din) les plus en difficulté sur la multiplication		* E entame une petite dans auprès de la table. *	
				E	< La danse de la musique de **[** la multiplication **]** > Toi j'ai pas besoin de danser à côté de toi Ahm, il suffit que je dise ton, que je te regarde pour te déconcentrer. **< (5 s) >**
	109			El Ahm	**[XXX]**
				* E repart à travers la salle pour prendre la feuille d'un élève debout pour lui donner. * + E repart le long de la médiane, regarde sa montre et se retrouve auprès de la table de Mas. +	
6'54	110	**Enrôler les élèves dans l'évaluation Finir l'évaluation**	**Finir de copier une leçon de cours**	E	Oh la tristesse de Mas … Elles sont méchantes les tables de multiplication avec moi **< (5 s) > < 8s > < STOP ! >**
		Finir l'évaluation		* E vérifie une partie du travail de Mas mais ne dit ni ne fait rien. * + E regarde sa montre. E traverse à nouveau la salle. + ** E ramasse les feuilles qui se tendent vers lui. **	
	111			El Ahm	Ouah juste il a dit stop, j'ai terminé.
	112		**Régler des questions sur un exposé futur**	El ?	**XXX**
	113			E	Oui, tu n'as pas trouvé ? Tu as été sur internet ? Et oh oh oh dépêche toi ! tu vas y aller là tout de suite. **(4s)**
		Finir l'évaluation	**Terminer les dernières opérations et rendre leurs feuilles**	* E traverse à nouveau la salle le long de la ligne médiane. E va prendre une à une sur son chemin les dernières feuilles élèves qui n'ont pas rendu au top l'un après l'autre, il prend la feuille après avoir vérifié que l'élève écrive son dernier résultat. ---------->	
	114			El Ahm	Maitre là en fait ils sont super simples
	115			E	Les quoi ?
				---------->	
	116			El Ahm	Les deux fois, sont super simples.
	117			E	Bien sûr c'est super simple, c'est super **[**simple**]**
	118			El Mass	**[XXX]**
	119	**Gérer la conduite de la classe**		E	Et ouaih ! et si tu lui indiques, c'est pas la peine de le faire **XXX** Chut ! **::::**
					--------->*
					[…] 9'45

Annexe L.
Transcription Enseignant a
Séance Tuxmath 12 Avril 2012
Détail de la séance

Contexte : Séance de calcul mental du jeudi 12 avril
Classe entière ; les 2 élèves de la classe CLIS ne sont pas présents.
E a distribué les XO individuellement à chaque élève ; ceux-ci les ont ouverts devant eux après ranger leurs tables.

		Objectifs de l'enseignant	Objectifs des élèves		[...] 28'22
0'00	1		Allumer les XO	E	Vous allumez.//
				* E va au bureau. *	
	2	Gérer la conduite de la classe		E	Chut ::::: ! Alors < (4 s) >
				* E prend le tableau des étoiles, sort les deux premières feuilles de leur pochette plastique. *	
	3	Donner la consigne de l'activité	Démarrer l'activité Tuxmath	E	on travaille sur [Tuxmath.] Vous allez sur Tuxmath, je vous rappelle que Tuxmath c'est le petit météore avec un « + ». Vous faites // « commencer un nouveau ».
	4			El réponse collégiale	[Ouaih !!]
				* E se déplace dans la salle le long de la ligne médiane. E regarde les écrans des XO. *	
	5			El réponse collégiale	encore ?
	6	Donner la consigne de l'activité		E	Oui commencer un nouveau.
	7			El ?	Attendez maitre !
	8	Gérer la conduite de la classe Donner la consigne de l'activité		E	Ne faites pas les parties qui ont déjà été jouées parce que de toute façon, il vous reconnaîtra, vous faites « Play alone ». < Et alors ? (4 s) >
				* E va auprès d'une élève Din qui n'a pas ouvert son xo et attend qu'elle l'ouvre. *	
	9			El Din	Oui
	10			E	< Ah tu sais, > elle a un peu de mal, passer 13h15, elle digère, il faut qu'elle fasse la sieste.
				* E retourne vers la table de l'élève pour répondre. *	
	11			El ?	Oh Din ? //
0'45	12	Donner la consigne de l'activité Enrôler les élèves dans l'évaluation		E	Alors je vous donne l'endroit où vous en êtes. Je vous rappelle que, quand vous avez gagné la partie, vous ne devez **PAS** toucher euh le bouton sinon vous recommencez, cela me permet de voir quelle étoile vous venez de gagner, c'est parti.
				* E est au milieu de la salle de classe entre les tables. *	
1'00	13		Commencer le niveau qui	E	Ahm tu en es à « soustraction de 0 à 20 », Mas « addition nombre manquant », Mass « Multiple de 3 »

			leur correspond		
					* E se déplace le long de la ligne médiane en lisant le tableau*
	14			El Mass	Quoi !
	15			E	[Zic « Addition nombre à 2 chiffres »]
	16			El Mass	< [Je l'ai déjà fait.] >
					* E fait un geste de la main pour faire taire Mass*
	17	**Gérer la conduite de la classe**		E	Dou « Multiplication 0 à 3 », < j'ai dit « Multiple de 3 » > Mass pas « Multiplication de 0 à 3 »
					* E regarde El Mass. *
	18			El Mass	Mais maître regardez attendez y a l'étoile.
					E se déplace vers l'écran de Mass
	19	**Gérer la conduite de la classe**		E	Pas mon problème, tu recommences, en bas il est déjà fait aussi, alors tu vois ce n'est peut-être pas toi.
					* E repart le long d'une ligne médiane dans la salle. *
	20			E	Alors j'en étais à Dou je t'ai dit ?
					* E recherche la bonne ligne sur le tableau qu'il tient à la main tout en se déplaçant. *
	21			El Dou	Oui
	22			E	Rya « Soustraction nombre à 2 chiffres » … Ray « Multiplication de 0 à 3 », Meh « Addition nombre à 2 chiffres », Ime « Soustraction 0 à 20 », Enz « Addition nombre manquant », = Oue
	23			El ?	< = On commence ? = >
					* E va se placer dos à la fenêtre *
	24	**Enrôler les élèves dans l'évaluation**		E	= « soustraction de 0 à 10 » = Quand je vous ai donné, vous commencez. Sam « Addition nombre manquant », Lau « Soustraction de 0 à 20 », Ahm « Addition nombre à 2 chiffres », Din « Addition nombre manquant » tout comme Geb et Cor, Eds « Addition nombre à 2 chiffres », [NASSI /// « Rapport d'additions et de soustractions » ///]
	25			El ?	[Je l'ai déjà fait] Moi maître, mais y a l'étoile
	26	**Gérer la conduite de la classe**		E	Y en a d'autres qui utilisent le XO !
	27			El ?	Non celle-là c'est moi qui l'ai fait.
	28			E	Oui mais moi je ne l'ai pas noté. Donc tu fais ce que je demande.
	29			El Geb	Addition nombre manquant ?
	30			E	[Geb « Addition nombre manquant »]
	31			El ?	[Maître, je l'ai déjà fait.]
	32	**Gérer la conduite de la classe**		E	Le prochain qui me coupe la parole pour me dire je l'ai déjà fait, je lui prends le XO et je lui enlève les étoiles.
					* E est toujours dos à la fenêtre. *
	33	**Enrôler les élèves dans l'évaluation**		E	Euh Ach « Addition nombre à 2 chiffres, Ara « Soustraction 0 à 10 », Yac « Addition nombre à 2 chiffres », Oum « Soustraction nombre à 2 chiffres ». < C'est parti ! >
2'21					*E se déplace à nouveau dans la salle, il va voir une élève qui lève la main.*
	34	**Vérifier que les élèves ont commencé l'activité**		El ?	Je suis bloquée sur ça … je suis allée !
	35			E	**(9 s)**
					* E utilise le clavier de son XO pour répondre à sa question. *
	36	**Gérer la conduite de la classe**		E	< Et on lève la main quand on veut me parler. >

				E se déplace auprès de El Ach et se penche sur son XO ----->	
	37			El Ach	((murmure))
	38			E	Ach je viens de le dire « addition nombre à 2 chiffres », Ach « addition nombre à 2 chiffres » Ici !
				---------- E se déplace auprès de El ? ------>*	
	39			El ?	((murmure))
	40	**Enrôler les élèves dans l'évaluation**		E	C'est addition de 0 à 10, ils se sont trompés c'est soustraction. < Et c'est parti. >
				* E reprend son déplacement le long de la ligne médiane. *	
	41			El ?	C'est pas addition.
	42			E	< Si tu fais celle-ci, > eux se sont trompés, eux ils ont écrit addition mais c'est soustraction, d'accord ? Ils se sont trompés dans l'intitulé.
				* E retourne auprès de l'élève. *	
	43			El ?	Maitre c'est à où ?
3'28	44	**Enrôler les élèves dans l'évaluation**		E	Ahhh … Soustraction de 0 à 10 mais dedans c'est marqué Addition de 0 à 10 < et où sont tes lunettes toi ? là voilà. Allez go ! > **(3 s)**
				*E va auprès de El ? vérifie sur son écran que l'élève prend le bon niveau *	
	45		**Trouver le maximum de bons résultats aux opérations proposées par le logiciel**	El Ahm	Mais pourquoi ?
	46	**Gérer la conduite de la classe**		E	Non de Zeus, qui vient dire mais pourquoi ?
	47			El ?	Ahm
	48			E	Ahm ja vais te manger la tête.
				E va vers Ahm	
	49		**A minima réussir au moins un niveau**	El Ahm	Oui
	50			E	Oui ? D'accord.
	51			El Ahm	Non ((rire des élèves autours)) Mais 14 moins 3 ça fait Dou…dix, non ?
	52	**Gérer la conduite de la classe**		E	Ca fait 11 andouille, 14 moins 3… la honte. < RYA // rentre. > < **(5 s)** > Oh mon dieu quelqu'un ne pourra pas jouer sa pièce.
				*E va vers la porte d'entrée – Rya entre dans la salle et va vers sa place * + E ramasse une feuille polycopiée A4 par terre +	
	53			El Aha	Moi !
				El ? reprend la feuille des mains de E et la range dans son casier.	
	54	**Gérer la conduite de la classe**		E	Et ouaih ! **(2 s)** Tu l'allumes Rya et tu prends Tuxmath et tu fais « Multiplication 0 à 3 », < c'est pas celui-là, > c'est celui de Cos celui-là. < Enlève pas les étiquettes ! >
				* Rya prend un XO sur une table. * + E va vers un élève et appuie sur l'étiquette au dos de l'écran +	
	55			El Yac	Non c'est …
	56			El Din	Et « commencez un nouveau »
4'00	57			E	et « commencez un nouveau » oui ! < **(6 s)** >
				* E circule le long des tables au niveau du tableau et regardent les élèves travaillés. *	
	58	**Enrôler les élèves dans l'évaluation**		E	< Vous n'oubliez pas quand vous avez fini, vous levez la main, c'est moi qui vient appuyer sur entrée. > **(6 s)**
				* E poursuit le long de la ligne médiane de la salle. *	
	59	**Enrôler les élèves dans**		E	< Dépêche toi, dépêche toi ! >

		l'évaluation			
				* E est arrivé derrière une élève, (la même qui devait se dépêcher lors de la séance de calcul mental sur papier) et il regarde son écran. *	
	60			El ?	Mais …
				* E repart le long de la ligne médiane. *	
	61			El ?	Nooon ! **::::::**
	62			E	< **(7 s)** > Ah c'est vrai que la soustraction en CM2, on ne connait pas !
				* E est arrivé derrière un élève et regarde son écran. *	
	63			E	< **(4 s)** > 14 moins 9, 20 moins 14 **(3 s)** La honte !
				* E fait le tour du groupe de tables et commente ce qu'il voit sur les écrans. *	
	64			El réponse collégiale	**((murmure))**
	65	**Gérer la conduite de la classe**		E	**(7s)** < Chut **::::::** > Dou pendant que tu parles, d'autres avancent, du coup ils vont te passer devant …
				* E circule autour des tables et regarde quelques écrans. *	
5'05	66	**Valider la fin des niveaux**		E	< Hop là ! **(2s)** > Allez « rapport d'addition et de soustraction » < **(4s)** >
				* E s'arrête sur l'écran d'une élève. E valide le niveau de l'élève sur le clavier. * + E repart vers une table derrière lui où Mass à lever la main.+	
	67	**Enrôler les élèves dans l'évaluation**		E	< Attends je mets la marque > < Hop ! « Multiple de 4 » > < C'est parti ! Tu vois je ne l'avais pas écrit >
				* E complète le tableau. * + E valide le niveau de Mass sur son écran. + ** E remplit le tableau posé sur sa table tourne la feuille vers Mass **	
	68			El Mass	Mais je l'avais fait à la dernière minute.
	69			E	< Mais j'avais dit que cela ne compte pas. >
				* E repart vers Dou qui a levé la main. *	
	70			El Mass	**[** Oooh **::::** ! **]**
	71			El Rya	Et maitre moi j'en suis où ?
	72	**Valider la fin des niveaux**		E	**[** Oooh **::::** ! **]** < Dancing Dou ! > < Rya t'en est à « Multiplication de 0 à 3 » > < **(2s)** >< « Multiple de 2 » Mademoiselle >
				* E est auprès de Dou. * + E regarde le tableau et répond à Rya. +** E valide l'écran de Dou. **	
	73			El Dou	**((Ricanements))**
	74	**Valider la fin des niveaux**		E	< **(3 s)** > < Elle fait peur > < « Soustraction nombre à 2 chiffres. » Pour toi > Mais tu l'avais < déjà fait ça ! >
				* E complète le tableau. * + E regarde l'écran de l'élève face à Dou. + ** E prend le tableau pour le compléter. ** ++ E retourne vers l'écran. ++	
	75			E	**XXX**
				+ E montre l'écran à l'élève pour lui indiquer un niveau +	
	76	**Gérer la conduite de la classe** **Valider la fin des niveaux**		E	< Chut **::::** ! J'arrive ! > < « Addition de 0 à 10 », > en fait tu vas voir ce sont des soustractions. < Allez ! >
				* E va voir un troisième élève du groupe. * + E complète le tableau qu'il a repris dans sa main. + ** E se déplace le long de la ligne médiane vers des élèves qui ont levé la main. **	
	77			El Yac	Maitre …
	78	**Gérer la conduite de la classe**		E	< Non > // on n'appelle pas maitre. On lève la main. < **(3 s)** >
				* E s'arrête auprès d'un élève, valide son écran et remplit le tableau. * + E se retourne et valide l'écran de Ahm. +	
	79			El ?	C'est trop bien les multiplications

	80			El ?	Mission accomplie ! You win !
	81			El réponse collégiale	**((Bruits de fond important))**
	82	**Valider la fin des niveaux**		E	< Addition nombre à 2 chiffres **(2 s)** > tu aurais déjà du faire ça **…** Tu as fait « Addition somme de 20 » … Allez !
					* E se prépare à compléter le tableau et se retourne à nouveau sur Ahm. *
	83			El Ahm	Mais non j'ai pas fait « Addition somme de 20 »
	84			E	< Bah si tu t'es trompé > sinon cela t'aurait mis une étoile **…**
					* E se retourne, puis à nouveau regarde Ahm. *
	85	**Valider la fin des niveaux**		E	< **(4 s)** > « Addition de 0 à 10 », < **(3 s)** > ce sont de soustractions en fait . < Yac > qu'est-ce qui se passe ?
					*E repart vers le groupe derrière Ahm, E valide l'écran de Mas. * + E se déplace vers l'autre groupe en complétant le tableau dans sa main. + ** E est au niveau du groupe qui est derrière Yac. Et regarde ce dernier. **
	86			El Yac	Je vois pas très très bien. Je vois pas les chiffres.
	87	**Gérer la conduite de la classe**		E	< J'arrive **(3 s)** > Bah tu as mis sur pause **…**
					* E regarde l'écran d'un élève ? qui avait levé la main. *
	88			El Yac	Maitre je vois pas très très bien, c'est tout noir et je vois pas les chiffres.
	89			El ?	**XXX**
	90			E	< **(5 s)** > **…** < Bah tu fais la suivante >
					* E complète le tableau dans ses mains. * + E valide l'écran de l'élève ? et E montre sur l'écran le niveau suivant. +
	91			El ?	« soustraction de 0 à 20 »
	92	**Enrôler les élèves dans l'évaluation**		E	< **…** > **XXX** < **(13 s)** > <Voilà ! >
					* E complète le tableau en se déplaçant vers Yac. * + E règle un problème sur le xo de Yac. + ** E regarde l'écran de l'élève à côté de Yac. **
	93			El Yac	Ah ouaih !
	94			El ?	Il fait la danse égyptienne !
	95	**Enrôler les élèves dans l'évaluation** **Valider la fin des niveaux**		E	< Allez hop « Addition nombre manquant » > < **(5 s)** > « Soustraction de 0 à 20 », c'est tout ? **[** < Faut aller plus vite ! > **]**
					* E pose le tableau sur la table de Yac pour le compléter. * + E valide l'écran de l'élève en face de Yac. + ** E repart vers le groupe d'à côté où un élève lève la main. **
	96			El ?	**[** Mais maître, j'étais pas là ! **]**
	97	**Valider la fin des niveaux**		E	Mais je sais pas moi … < **(3s)** > « Addition de 0 à 10 » < mais ce sont des soustractions >
					* E valide l'écran de l'élève et complète le tableau dans ses mains. * + E se retourne vers le groupe d'à côté pour voir l'écran d'un élève qui levait la main. +
	98	**Valider la fin des niveaux**		E	« Addition de 0 à 10 » mais tu verras ce sont des soustractions < **(3s)** > < Enz ? // >
					E valide l'écran de l'élève et complète le tableau posé sur la table. + E se retourne et questionne un élève qui a la main levée. +
	99	**Valider la fin des niveaux**		E	< **(5 s)** > « Complément de 0 à 10 » < **…** et **XXX** >
					* E valide l'écran de Enz * + E complète le tableau. +** E se déplace vers une élève qui lève la main. **
	100			El réponse collégiale	**((bruit de fond important))**
	101	**Gérer la conduite de la**		E	Et jeune fille, tu es trop bruyante ! Chut **::::** < **….** > « Soustraction nombre à 2 chiffres », < **(6 s)** > Rya ? < Quelle

		classe Enrôler les élèves dans l'évaluation Valider la fin des niveaux			remontée ! >
				* E valide l'écran de l'élève. * + E remplit le tableau dans ses mains en se déplaçant vers Rya. + ** E valide l'écran de Rya. **	
	102			El ?	Elle en est où Rya ?
	103			E	Elle en est à « Multiplication de 0 à 3 » < **(5 s)** >
				* E montre le niveau suivant sur l'écran. * + E complète le tableau dans ses mains. +	
	104			El Ahm	Mais maître 17 plus 14 … ça fait 41
	105			E	17 plus 14 ? ça fait 21. < Bien essayer ! > **[(6 s)]**
				* E se déplace vers Mass qui a levé la main. * + E valide l'écran de Mass, lui montre le niveau suivant et complète le tableau. +	
	106			El ?	**[** Maitre comment ça descend vite … Maitre regardez comment ça descend vite ! **]**
	107			El ?	Maitresse j'ai fini
	108			E	Moi maitresse ? je ne m'appelle pas maîtresse. < **(5 s)** >
				* E va vers une élève qui lève la main et E valide son écran. *	
	109			El Ahm	Mais regardez
	110	**Gérer la conduite de la classe Valider la fin des niveaux**		E	Chut **::::** < Non je ne regarde rien **…** « Multiple de 2 » **…** > < **(3 s)** >
				* E se redresse et complète le tableau. * + E se retourne et regarde l'écran de Yac. +	
	111			El Ahm	Mais maitre, regardez 17 plus 14 !
	112			E	Et bien appuies !
	113			El Ahm	Mais regardez 17 plus 14, ça continue à descendre. 7 plus 4 : 21 ? non ?
	114			E	Non je me suis trompé tout à l'heure. 7 plus 4, ça fait ?
	115			El Ahm	11, ça fait 11
	116			E	< 11 > et 1 + 1 ?
	117			El Ahm	2
	118			E	Et 20 plus 11 ?
	119			El Ahm	31
	120			E	< Oui >
				* E va vers Ray en face de Yac *	
	121			El Ahm	Trop bien !
	122	**Valider la fin des niveaux**		E	< « Multiple de 2 » > < Non arrête de toucher le truc avant que je te le dise **…**>
				* E regarde l'écran de Yac * + E complète le tableau. +	
	123	**Valider la fin des niveaux**		E	< **(3s)** > < « Addition de 0 à 20 » et « Multiple de 4 » >
				* E va vers un élève qui lève la main * + E valide son écran et celui de Dou à côté +	
	124			El Dou	**XXX**
	125	**Gérer la conduite de la classe**		E	< Oui **[….]** Et arrête de crier, s'il te plait. >
				* E complète le tableau. *	
	126			El Dou	**[** Ohh !! **]**
	127	**Gérer la conduite de la classe Valider la fin des niveaux**		E	< Ach ! > < Ca va pas ou quoi ? Je te fais recommencer ton niveau la prochaine fois, > < **…** « Addition nombre manquant » pour toi **…**> < **(3s)** > < « Multiple de 5 » > < Chut **::::** >
				* E se déplace vers Ach qui est debout en levant la main. * + E valide	

					l'écran de Ach + ** E complète le tableau et se déplace vers Mass ** ++ E valide l'écran de Mass ++ *** E complète le tableau. ***
	128			El réponse collégiale	**((bruit de fond important))**
	129	**Enrôler les élèves dans l'évaluation Valider la fin des niveaux**		E	< **(5 s)** > « Addition de 0 à 10 » c'est fait < la suite ! >
					* E valide l'écran de Mas (élève assis à côté de Mass) * + E complète le tableau. +
	130			El Yac	Maitre !
	131			E	< Oui ? >
					+ E complète le tableau. +
	132			El ?	Il Bugue !
	133			E	< Ah bon >
					* E se déplace vers l'élève. *---------- >
	134			El ?	< Oui >
					---------- >
	135			E	Il fait quoi ?
					E va vers l'élève et utilise le clavier du xo de l'élève pour faire des essais ---------- >
	136			El ?	C'est toi !
	137			El Yac	Non c'est pas moi ! C'est quand j'appuies ça voulait pas !
					---------- >
	138			E	Ca fait quoi ?
	139			El Yac	J'appuie, ça veut pas !
	140			E	Comment tu **XXX**, comme ça
	141			El Yac	Non j'appuie sur … j'appuie sur … pour tuer des …
	142			E	16 plus 10 : 26 !
	143			El Yac	Mais après ça voulait pas tout à l'heure …
	144			E	<C'est parce que tu étais sur le mauvais nombre. > Dou ?
					* E se déplace vers Dou. *
	145			El Dou	Pourquoi les deux premiers y sont pas faits ?
	146			E	< Pourquoi les deux premiers ne sont pas faits ? > Taper un nombre et addition 1 à 3 … < Je pense que tu sais faire ça quand même. >
					* E lit l'écran de Dou. **E repart vers une élève qui lève la main.*
	147			El ?	C'est facile !
	148			El Dou	Ah d'accord … Arrête de rigoler !
	149			El Aha	Maitre
	150			E	< Oui >
					* E appuie sur une touche du clavier de l'élève. *
	151			El Aha	[Je peux pas …]
	152			E	[Hein !]
	153			El Aha	[Ca va trop vite]
	154	**Valider la fin des niveaux**		E	[Dommage !] < Tu vois, il faut pas toucher ça, d'accord ? C'est pour cela que je vous dis que c'est moi qui appuie sur « entrée », > < je sais comment moi après, allez fais > « Soustraction nombre à ... » < non ! >
					* E regarde toujours l'écran de l'élève. E enlève les mains de l'élève du clavier. * + E prend le tableau pour le compléter. + ** E regarde à nouveau le tableau **
	155			El ??	Nombre de 0 à 20, je crois.
	156			E	< Oui > < **(5 s)** >
					* E valide grâce au tableau. * + E se déplace vers Aha. +
	157			E	< Ah **::::::** > < mais attend pourquoi ça va aussi vite toi ? >
					E va voir El Aha + E prend le xo de Aha face à lui. +
	158			El Aha	J'ai pas … d'un seul coup ça va < bouah > !
					*El Aha fait un geste de la main pour accompagner la descente des

				météorites*	
	159			E	< (40 s) >
	160			El réponse collégiale	((bruit de fond important))
	161	Gérer la conduite de la classe		E	Chut ! :::: < (20 s) >
				* E redonne le xo à Aha. *	
	162	Valider la fin des niveaux		E	< (5s) > « Multiple de 2 » < (3 s) >
				E valide l'écran de Rya (assise face à Aha). + E complète le tableau sur la table. +	
	163			El Zyc	Maitre
	164	Valider la fin des niveaux		E	<Oui je sais J'arrive mon ami. > < « Addition de 0 à 10 » pour toi Zyc. >
				* E se déplace vers Zyc et valide son écran. * + E se déplace vers un élève qui lève la main. +	
	165			El ?	Amani ?
	166	Valider la fin des niveaux		E	< Mon ami pas Amani > « Soustraction nombre à 2 chiffres ». < (4s) >
				* E valide l'écran de l'élève. * + E repart et complète le tableau. +	
	167			El Aha	< Maitre ? >
				* E valide l'écran d'une élève. *	
	168			E	Quoi ?
				* E regarde Aha. *	
	169			El Aha	Ca va très très // vite !
	170	Valider la fin des niveaux		E	Encore ? // < « Multiple de 2 » C'est fait tu passes au suivant. > < Tu sors et tu sors complètement et [tu refais.] >
				* E complète le tableau à côté de l'élève. * ---------- >	
	171			El Ahm	[Maitre j'ai fini !]
	172			E	[Oui et bien je ne viendrai pas te voir tout de suite] …
				---------- >	
	173			E	< Tu ressors et tu fais commencer un nouveau. > < Soustraction de 0 à 10 >
				* E valide l'écran d'un élève qui levait la main. * + E complète le tableau en se déplaçant. +	
	174			El ?	XXX
	175	Gérer la conduite de la classe		E	< tu te débrouilles (5 s) >
				* E s'arrête pour valider l'écran que Yac tourne vers lui. *	
	176	Gérer la conduite de la classe		E	Très bien tu, < Toi et toi,> vous éteignez votre XO, c'est terminé pour vous deux. Hop !
				Deux élèves se déplacent pour voir l'écran du XO de El Aha. E les montre du doigt.	
	177			El Geb	< Maitre j'ai fini >
				* E se déplace auprès de l'élève. *	
	178			El ?	Pourquoi ?
	179	Valider la fin des niveaux Enrôler les élèves dans l'évaluation		E	< Parce qu'ils se déplacent dans la classe. > « Addition de 0 à 10 » c'est fini pour toi Geb, passe au suivant.
				* E valide l'écran de Geb. *	
	180			El ?	Maitre ?
	181	Gérer la conduite de la classe Valider la fin		E	< J'arrive. > < (3 s) > < « Soustraction nombre à 2 chiffres » >

		des niveaux			
				* E se déplace auprès de l'élève. * + E valide l'écran de l'élève. + ** E complète le tableau. **	
	182	**Gérer la conduite de la classe Enrôler les élèves dans l'évaluation Valider la fin des niveaux**		E	< J'arrive > < Rya cela fait un moment qu'il attend. > < « Multiple de 3 pour toi » Rya. **(3 s)** >
				* E se déplace auprès de Rya. * + E valide l'écran. + ** E complète le tableau. **	
	183			E	< Bah t'as « game over » toi ! >
				E regarde l'écran de l'élève assis derrière Rya.	
	184			El ?	Game over !!! **((rire des élèves autour))**
	185	**Enrôler les élèves dans l'évaluation**		E	T'as pas gagné ! tu recommences.
				* E reste auprès des é élèves. *	
	186			El ?	**XXX …**
	187			E	**< XXX … >**
				* E complète le tableau et se retourne vers la classe. *	
	188	**Gérer la conduite de la classe**		E	< Je t'ai demandé quelque chose Mas.> Merci. < Vous rangez vos affaires et vous les mettez là-bas. >
				* E se déplace vers la table de Mas. * + E valide l'écran de Mass. +	
	189	**Valider la fin des niveaux**		E	< Je suis là « Multiple de 5 » C'est terminé tu passes à la page suivante Mass. >
				* E complète le tableau. *	
	190			El Mass	Mais c'est dur les divisions.
	191			E	C'est pas les divisions. < Tu appuies ici **…** >
				* E montre l'icône sur l'écran. *	
	192			E	< Mais non ! > Quelle nouille celle-là !
				* E prend le contrôle du clavier. * ---------- >	
	193			El Mass	Mais vous m'avez dit /
	194	**Valider la fin des niveaux**		E	Mais non j'ai dit d'appuyer. Ici … Andouille « Multiplication de 0 à 5 » Attention c'est parti !
				---------- >	
	195			El Mass	Oh non !
	196			El Aha	Maitre ?
	197			E	< Oui >
				*E s'est arrêté pour valider l'écran de l'élève face à Mass. *	
	198			El Aha	Ca va encore très très vite !
	199	**Valider la fin des niveaux**		E	< Encore ! // T'as un truc aujourd'hui ! « Soustraction de 0 à 10 » J'arrive **(3 s)** > < en fait, ça va être des soustractions >
				+ E complète le tableau. + * E montre l'écran à l'élève. *	
	200			El ?	Même si tu mets pause ?
	201			E	**< (32 s) >**
				* E retourne auprès de Aha et eesaye de résoudre le problème sur le xo.*---------- >	
	202			El Aha	Là ça va lentement mais après …
	203			El ?	Et tu as celui de Dar en plus ! T'as celui de Dar …
	204			El Mas	Maitre, maitre ?
	205			E	Quoi ?
				---------- >	
	206			El Mas	On peut aller dans le couloir ?
				* Mas s'est déplacé auprès de E. *	
	207	**Gérer la conduite de la classe**		E	Non non vous rangez vos affaires … tous les deux.

					---------- >
	208			El ?	Ce n'est pas possible **XXX**
	209			E	**(30 s)** < Tu vas prendre celui-là tu étais à « Soustraction nombre à 2 chiffres » >
					*CS va chercher un autre XO et propose de changer le XO de El Aha. * + E laisse Aha prendre le second xo. +
	210	**Gérer la conduite de la classe**		E	< Assis, range tes affaires, croise tes bras … > < t'as raison de m'énerver encore plus … >
					* E se déplace et voit Mas. * +E va voir une élève Ray qui lève la main.+
	211	**Valider la fin des niveaux**		E	< « Multiple de 3 », … > < **(6 s)** >
					* E complète le tableau. * + E se déplace vers un autre élève Zyc qui lève la main. +
	212			El Zyc	« Soustraction de 0 à 20 »
	213	**Valider la fin des niveaux**		E	< « Soustraction de 0 à 20 » > < **(6 s)** > < « Soustraction de nombre à 2 chiffres » >
					* E valide l'écran. * + E complète le tableau en se déplaçant vers un autre élève. E valide l'écran + ** E complète le tableau. **
	214			El ?	C'est parti tout seul !
	215			E	< Quoi ? >
					* E va auprès de l'élève et regarde son écran. *
	216			El ?	Entrée il est parti tout seul
	217	**Enrôler les élèves dans l'évaluation** **Valider la fin des niveaux**		E	C'est parce que vous avez attendu trop longtemps. < Allez c'est bon > < « Multiple de 4 » t'as pas fait « multiple de 4 ». > < Toi tu en étais « soustraction nombre à 2 chiffres » >
					* E vérifie l'écran de l'élève. * + E porte les XO à la hauteur de ses yeux pour contrôler la validation étoile colorée sur le logiciel.+ ** E repose le xo sur la table. **
17'02	218	**Gérer la conduite de la classe** **Gérer la fin de l'activité**		E	< **(5 s)** > chut ! :::: chut ! :::: < Encore 3 minutes et c'est terminé ! >
					* E se déplace vers le centre de la salle : plus de mains levées. * + E regarde sa montre, debout au centre de la salle. +
	219			El réponse collégiale	**((Murmure de mécontentement))** Mais c'est trop dur ! … J'arrive pas à réfléchir …
	220			El Yac	Déjà, ça fait que … Mais c'est votre faute, je l'ai recommencé déjà je l'avais fait avec Enz.
	221	**Enrôler les élèves dans l'évaluation**		E	< Bah oui, bien continues > Normalement tu devrais m'impressionner El Yac !
					* E se déplace vers Yac. * + E regarde l'écran de Yac. +
	222			El Yac	J'ai gagné tous les niveaux
	223	**Enrôler les élèves dans l'évaluation**		E	< Dépêche toi ! allez ! > **(7s)**
					* E se déplace vers un élève et touche son clavier, puis traverse la salle sur la ligne médiane *
	224			El Yac	Mais j'arrive
	225			El Mass	Maitre, il faudra recommencer parce qu'il en reste 69 ?
	226			E	Et oui il faudra < recommencer >
	227			El ?	Mais maitre c'est trop dur !
	228			E	C'est bizarre car < Mass elle en est à « Multiplication de 0 à 5 » > C'est incroyable tout ce que tu as fait, elle l'a déjà fait, < pourtant c'est la première à se plaindre d'habitude El Mass, > < toujours en train de se lamenter, > < pourtant là je ne l'entends

					pas se lamenter. >
				* E regarde le tableau. * + E traverse la salle le long de la ligne médiane. + ** E regarde deux écrans au passage ** ++ E longe le tableau noir. ++	
	229			El Aha	Maitre à cause des bugs, à cause des bugs, j'ai pas réussi …
	230			E	Et ouaih ! < Les boules ! >
				* E se déplace derrière Aha *	
	231			E	Dehors !
	232			El Mas	Mais j'ai fait quoi ?
	233			E	< Tu joues avec ta sœur. >
				* E repart le long de la ligne médiane vers Yac *	
	234			El Yac	Ca recommence à buguer ! J'ai mis 22 parce que c'était 22 et …
	235			E	Non parce que des fois, tu appuies tout de suite …,
	236			El Yac	Non mais je sais …
	237			E	Il n'a pas le < temps d'enregistrer > en fait
				* E part vers Enz au fond de la classe. *	
	238			El Yac	Non j'avais pas mis pause, et après j'ai appuyé et ça voulait pas !
	239	**Valider la fin des niveaux**		E	**XXX** < **(3 s)** > « Soustraction nombre à 2 chiffres » Enz < **(4 s)** > < « Rapport d'additions et de soustractions » > < **(4)** > « Multiple de 4 », < mon ami.>
				* E valide l'écran de Enz. * + E complète le tableau en avançant vers un autre élève Oum qui lève la main. + ** E valide l'écran. ** ++ E se retourne vers Ray en complétant son tableau. ++ *** E complète le tableau. ***	
	240			El Ahm	**XXX**
	241	**Gérer la conduite de la classe**		E	Pardon ?
	242			El Ahm	**(silence)**
	243	**Gérer la conduite de la classe**		E	< Tu éteins. >
				* E se déplace vers Ahm. *	
	244	**Gérer la conduite de la classe**		E	Ce n'est pas comme cela qu'on éteint le XO.< On a déjà montré plein de fois. > Et la prochaine fois que tu l'éteins comme cela, tu peux oublier complètement.
				* E prend le xo et le pose sur une table vide et le ferme *	
	245	**Gérer la fin de l'activité**		E	< Je regarde Ach et Din. >
			Arrêter l'activité	* E va derrière Ach. *	
	246			El Din	Mais je n'ai pas fini
	247			E	Ah mince !
	248			El ?	Bah on éteint maitre ?
	249			El Din	**XXX**
19'00	250	**Gérer la fin de l'activité**		E	< **XXX** > < Vous sortez de l'activité. >
				* E s'éloigne vers le fond des mains sont levées. * + E s'arrête derrière Rya. +	
	251			El ?	**XXX**
	252			El Yac	J'ai encore Game over … On fait rien sur Tuxmath
	253	**Gérer la fin de l'activité**		E	Qu'est-ce que je viens de dire ? Vous sortez de Tuxmath. < Maintenant pas dans deux jours pas dans deux heures de toute façon je ne prendrai pas. >
				* E complète le tableau pour Rya. *	
	254			El Mass	T'as vu ! Maintenant on a pas fini et on doit recommencer !
	255			El réponse collégiale	**((bruit de fond important))**
	256	**Gérer la fin**	**Eteindre le**	E	< Vous sortez, une fois que vous êtes sur la page d'accueil,

		de l'activité	**XO**		vous vous rappelez, vous vous mettez sur le petit bonhomme, vous attendez un petit peu et vous appuyer sur éteindre >…
					* E se déplace le long de la ligne médiane de la salle. *
	257			El Mass	Maitre ça veut pas
	258			E	C'est pas comme cela qu'on sort de l'activité.
	259			El Mass	Oui mais …
	260			E	< Arrête >
					* E repart le long de la ligne médiane vers Dou. *
	261			Dou	**XXX**
					* E utilise le clavier du XO de Dou. *
	262	**Gérer la conduite de la classe** **Gérer la fin de l'activité**		E	Chut :::: Et vous les fermez. Chut :::: Chut :::: Chut :::: < J'ai demandé quelque chose Dou > **(10 s)**
					* E range le tableau dans la pochette plastique. *
					[…] 49'52

Annexe M.
Transcription Enseignant a
Séance Art Tortue 25 Mai 2012
Détail de la séance

Contexte : Séance de découverte du logiciel Art Tortue vendredi 25 mai
Classe entière
E a distribué un XO par élève, le numéro et la consigne sur feuille polycopiée. Le XO de l'enseignant est connecté au TNI pour projeter l'écran de l'ordinateur.

		Objectifs de l'enseignant	Objectifs des élèves		[…] 25'15
0'00	1	**Donner la consigne de l'activité**	**Démarrer l'activité Art Tortue**	E	Vous mettez la flèche sur Art tortue, < d'accord ? >
				* E se penche pour regarder l'écran d'un élève * ---------->	
	2			El ?	Art tortue d'accord
	3			El ?	Maitre … déjà tortue …
	4			E	s'il y a une tortue avec votre nom, vous cliquez dessus.
				--->	
	5			El ?	Ouaih !
				((Brouhaha))	
	6	**Gérer la conduite de la classe**		E	< Je vais passer > , je vous rappelle que si vous voulez poser une question, c'est en levant la main ... **(10 s)**
				* E commence à avec le premier élève à sa gauche. *	
	7			El ?	Et moi y a ça, moi !
	8			El ?	Et moi aussi !
	9			E	< Et je passe pour ceux qui ont un souci >...< **(20 s)** >
				* E se déplace * E s'arrête auprès d' un autre élève qui levait la main sur le même groupe. *	
	10			El	Ca bug maitre
	11			El ?	Maitre on fait comment ?
	12			El ?	Ca tape maitre !
	13	**Gérer la conduite de la classe**		E	< Oui j'ai entendu. >
				* E regarde vers la porte qui s'ouvre *	
	14			El	Maitre, moi ça bug.
	15	**Gérer la conduite de la classe**		E	< Oui El Rya > < Les jumeaux là, soit vous vous calmez soit vous sortez. > Ahm silence < **(56 s)** >
				* El Rya entre en classe * ** E réprimande deux élèves d'un second groupe d'élèves. ** + E part voir un autre groupe d'élèves (hors champ) puis retourne voir le premier groupe. +	
				((Remarques inaudibles E et élèves)) * E fait le tour de la classe pour vérifier l'ouverture de l'activité *	
	16			E	C'est bon, est-ce que quelqu'un a [un souci ?]
				* E repart vers les autres groupes de la classe, les 6 groupes sont vérifiés. *	
	17			El Mas	[Maitre ? Maitre ?]
	18			E	[Non, personne n'a de souci

					?]
	19			El Mas	[Maitre, y a qu'un trait, y a un trait on l' efface …]
	20			E	< (18 s) >
				* E va voir le groupe et tourne l'écran de El Mas vers lui, puis retourne vers le TNI. *	
	21	**Gérer la conduite de la classe Enrôler les élèves dans l'activité**		E	< Attendez parce que moi aussi il me le faut > ... Alors ! Vous regardez par ici, les enfants. Je vous rappelle deux trois choses ; El Mas, si tu écoutes tu auras la réponse à ta question ... On attend : elle charge. Donc je vous rappelle toutes les commandes. On a ça c'est pour < avancer, reculer, clean ! > C'est quoi clean ? [El Ara ?]
				* E enlève l'écran de veille avec le touchpad du XO branché au vidéoprojecteur, et projeté sur le TNI. * E est à côté du xo branché + E bouge la souris sur l'écran pour montrer les commandes +	
	22			El réponse collégiale	[Effacer]
	23	**Gérer la conduite de la classe**		E	Je n'ai pas entendu EL Ara, j'ai entendu une grosse voix qui venait de partout. El Ara ?
	24			El Ara	Effacer
	25	**Enrôler les élèves dans l'activité**		E	Effacer clean, gauche droite. Si je mets avance, < je le prends et je le pose ici, > si je veux changer le 100 parce que c'est 100 pas, je fais comment El Yas ?
				* E exécute le geste avec la souris *	
	26			El Yas	T'efface le 100 et tu mets le numéro que tu veux et t'appuie dessus ...
	27	**Enrôler les élèves dans l'activité**		E	J'efface le 100 j'appuie dessus j'efface en faisant la touche ... comment elle s'appelle ?
	28			El réponse collégiale	Erase
	29			E	Erase et < j'écris le nombre de pas que je veux, d'accord ? >
				* E exécute le geste avec la souris *	
	30			El ?	1
	31	**Enrôler les élèves dans l'activité**		E	1 on va rien voir, mettons 500. Et après je fais comment ? Parce que là j'ai appuyé 500 mais ça fait rien.
	32			El ?	avance
	33			E	< J'avance ? >
				* E fait mine d'avancer vers le TNI. *	
	34			El réponse collégiale	non non tu .... enter, enter
	35			E	< Enter !!! >
				* E exécute le geste avec la souris *	
	36			El ?	Voilà Enter !!
	37	**Enrôler les élèves dans l'activité**		E	Ca marche pas !
	38			El ?	Si si tu appuie sur le truc de avance ..
	39			E	< J'appuie sur avance sur la commande avance ? >
				* E exécute le geste avec la souris *	
	40			El réponse collégiale	oui … Ouahhh !
	41	**Enrôler les élèves dans l'activité**		E	Bon je veux qu'elle revienne, je fais comment ?

	42			El réponse collégiale	clean !!!
	43			El réponse collégiale	Recule
	44	**Enrôler les élèves dans l'activité**		E	Sans clean, je fais comment ?
	45			El réponse collégiale	Recule
	46	**Enrôler les élèves dans l'activité**		E	Recule, est-ce que je le colle à avance ?
	47			El réponse collégiale	Non
	48	**Enrôler les élèves dans l'activité**		E	Pourquoi ?
	49			El réponse collégiale	Parce qu'elle va faire les deux en même temps ...
	50			E	< C'est bien ... Je fais … J'efface je fais 500, ok ... oh j'ai fait 5000. **((Rires des élèves))** Ca va pas le faire, hop ! 500. C'est bon et je clique sur recule. >
				* E exécute le geste avec la souris *	
	51			El réponse collégiale	Ouah !!!
	52	**Enrôler les élèves dans l'activité**		E	J'ai appuyé 2 fois, c'est normal, elle va revenir, < hop là voilà. Si je veux la faire tourner à gauche ou à droite, je prends le [gauche droite], > le 90 c'est le nombre de pas ?
				* E exécute le geste avec la souris *	
	53			El réponse collégiale	[Gauche droite]
	54			El ?	Non c'est les degrés !
	55	**Enrôler les élèves dans l'activité**		E	C'est le degré de ?
	56			El ?	D'un angle droit.
	57	**Enrôler les élèves dans l'activité**		E	D'un angle droit, si je veux changer mon angle, il suffit que je change la valeur de [mon degré] ici, d'accord ? 360 ° ça va faire quoi ?
	58			El ?	[360]
	59			El ?	[C'est le tour … de la Terre]
	60			El ?	[Un quadrilatère ...]
	61			E	S'il fait un tour de 360 °, ça fait un quadrilatère ?
	62			El ?	Un tour sur lui-même. **((Rires des élèves))**
	63			E	Merci. Euh, Et je vais effacer.
	64			El réponse collégiale	Clean
	65			E	< Oui je prends clean, je pose et j'efface, ah là voilà. > D'accord ? alors juste une petite chose, r-appuyez pas, faites pas comme moi, des fois elle met un petit temps, il faut qu'elle réfléchisse la tortue, c'est 30 secondes, elle est moins pressée que vous. D'accord ? < Et après j'enlève mes commandes, je peux les laisser là, je peux les enlever, les mettre dedans, voilà, pour être tranquille si j'ai mis trop de choses, d'accord ? > Et après, un peu plus tard on verra comment on peut faire tout un ... en les accrochant tous, on peut faire une figure directe.
				* E exécute le geste avec la souris * + E exécute le geste avec la souris	

				+	
	66			El ?	C'est vrai ?
	67	**Gérer la conduite de la classe Donner la consigne de l'activité**		E	Ouaih ! < Je vous distribue une fiche, d'accord ?
				* E se déplace vers le tableau noir * ---------->	
	68			El ?	Maitre **((inaudible))**
	69	**Gérer la conduite de la classe Donner la consigne de l'activité**		E	< Je vais venir dans 30 secondes mademoiselle >,< Je vous distribue la fiche 2 >, la première chose que vous devez faire, c'est < ce petit carré ici > de 40 pas, d'accord ?
				----------> + E prend les fiches polycopiées qu'il avait déposées sur la table du premier groupe en début de séance. + ** E montre le dessin de la figure sur la feuille polycopiée. ** ---------->	
	70			El ?	On devra faire chaque …
	71			E	Un carré qu'est-ce qu'il a comme particularité avec ses côtés ?
				---------->	
	72			El ?	Quatre côtés égaux.
	73			El ?	Quatre angles droits
	74			E	Donc si un côté est à 40, les autres sont à ...
	75			El réponse collégiale	40
	75	**Donner la consigne de l'activité**	**Commencer la première figure**	E	< Allez quand vous l'avez, vous commencez, quand vous l'avez fait, vous levez la main ; la tortue elle doit revenir au bon endroit, tête vers le nord et je viens cocher. > < **(10s)** > Oui vous commencez …
		Vérifier que les élèves ont commencé l'activité		* E distribue les feuilles polycopiées à travers la salle. * ----------> + E s'arrête au près de l'élève qui l'avait sollicité précédemment + ---------->	
	76			El ?	< …. **((inaudible))** >
				* El lève la main au passage de E *	
	77			E	< Oui ? … Ca y est ? Mais t'es trop fort ! > Trop rapide
				* E va chercher un crayon sur le bureau et revient auprès de l'élève * >	
	78			El ?	Maitre moi ça fait de travers
	79			E	Toi ça fait de travers ?
				---------->	
	80			El ?	Oui
	81	**Donner la consigne de l'activité**		E	J'ai entendu un oui bizarre … Mettez votre nom après. < Ta tortue > < elle pas bien mise >
				----------> * E regarde l'écran du premier élève * + E se déplace pour voir l'écran du second élève juste à côté du premier +	
	82			E	< **(10 s)** > < C'est tout petit 40 >
				+ aparté avec un des observateur + * E va regarder l'écran de Mass en face du second élève +	
	83			El ?	Moi maitre
	84			E	Tes angles y sont à combien ? Bah non là c'est trop tard !
				* E revient vers le second élève *	
	85			El	Ohh

	86			E	< Il faut que tu fasses clean > … < (5s) > < et t'en à deux ! (2s) > < Parce que ta tortue elle est pas au bon endroit < elle est pas tourné > > …. Tournée correctement moi je veux < une belle tortue bien tournée >
				* E se déplace vers le groupe d'à côté * + E se déplace vers un autre élève + ** puis une autre ** ++ encore un ++ *** E mime une pointe avec ses mains vers le plafond *** +++ E vérifie un nouvel écran +++	
	87			El ?	Tourné où ?
	88	**Valider la fin des niveaux**	**Construire la seconde figure**	E	… Et je met une croix et vous faites la figure suivante (4s) < **((aparté avec un élève puni au niveau du tableau noir))** >
				* E repars le long du tableau noir*	
	89			El ?	C'est bloqué
	90			El ?	Moi aussi
	91	**Gérer la conduite de la classe**		E	< J'arrive (8 s) > < Je vous l'ai dit il faut lui laisser le temps de réfléchir. On lève la main je passe > < Elle est pas comme je veux >
		Valider la fin des niveaux		* E valide une figure pour un élève et se déplace vers un second * + E se déplace vers un autre groupe d'élèves et valide des figures + ** E regarde l'écran et repars vers un autre groupe d'élèves **	
	92			El ?	C'est bon
	93			El ?	Moi aussi c'est bon

Annexe N.
Transcription Enseignant b
Séance de Géométrie 29 Mars 2012
Détail de la séance

Contexte : Séance de découverte autour du cercle du jeudi 29 mars
Groupe A de 12 élèves
E a distribué un manuel de mathématiques par élève, le numéro et la page de l'exercice sont écrits sur le tableau noir face aux élèves du groupe. Les élèves travaillent individuellement sur leur cahier de brouillon.

		Objectifs de l'enseignant	Objectifs des élèves		[...] 19'07
0'00	1	**Gérer la conduite de la classe Captiver l'attention des élèves**	**A minima les élèves arrêtent de faire leur activité et regardent au tableau**	E	< Stop > on pose cela veut dire qu'on arrête, on pose la règle, on pose les stylos, on ne touche à rien et on regarde ce qui se passe au tableau d'accord ?
				*E frappe dans les mains * E s'est positionné devant le tableau noir	
	2			E	< Ok >
				*E se dirige vers le tableau *	
	3			E	< Donc > < nous, je ne vais pas faire une bande de papier, d'accord ? >
				*E prend le compas du tableau dans les mains * + E se déplace devant le tableau pour se rapprocher des élèves. +	
	4			E	< Donc je vais utiliser la règle et on va prendre une longueur sur la règle. >
				* E, dos aux élèves, retourne au tableau et prépare des craies. *	
0'22	5	**Enrôler les élèves dans la correction de l'activité Gérer la conduite de la classe**	**A minima donner la bonne réponse oralement**	E	< Et quelle était la consigne déjà ? La première consigne que je vais faire au tableau ? > < El Ali ? >
				* E se retourne vers les élèves. * + E interroge un élève qui lève le doigt +	
	6			El Ali	< Découpe une bande de papier d'environ 20 cm de longueur >
				* L'élève lit la consigne sur le manuel.*	
	7			E	Est-ce que je vais la faire ? Je vais utiliser quoi à la place ?
				E est toujours debout dos au tableau	
	8			El Ali	[Le compas] ... Le tableau ...
	9			El Plusieurs réponses simultanément	[Le compas]
	10			E	Oui, Pour représenter cette bande que vous avez fait, qu'est-ce que moi je vais utiliser ?
	11			El ?	Une règle
0'49	12			E	Ah d'accord une règle on est d'accord. Alors qu'est-ce que moi je vais faire ?
	13			El Ali	[Tracer …]

	14			E	[Tracer quoi ?]
	15			El Ali	Tracer une bande ...
	16			E	Une bande ? Tu es sur ? Qui a une idée ?
	17			El Cel	Une règle
	18	**Corriger l'activité**		E	Oui bon d'accord ma règle, oui elle représente ma bande, et qu'est-ce que je fais si je fais l'exercice ? Le tableau est la feuille, qu'est-ce qu'il faut que je fasse là ?
				((Murmures émanant du groupe))	
	19			El ?	Placer un point A
1'12	20	**Enrôler les élèves dans la correction de l'activité**		E	Ah Merci placer un point A. Quel est le symbole pour placer un point ?
	21			El ?	[Une croix.]
	22			El ??	[C'est le petit trait]
	23			El ?	[Une croix]
	24	**Enrôler les élèves dans la correction de l'activité**		E	< Oui une croix. > < Ok > qu'est-ce que je dois faire maintenant ? Une fois que mon point A il est matérialisé là au tableau ? Qu'est-ce que je dois faire ? < Oui ? >
	25	**Gérer la conduite de la classe** **Obtenir une trace écrite de la correction**			* E place une croix au tableau et écrit « A ». * + E se retourne vers les élèves + ** E interroge un élève qui lève le doigt **
1'28	26			El ?	On décale de 6 cm.
	27	**Enrôler les élèves dans la correction de l'activité**		E	On décale de 6 cm ? Il faut être précis. On est en géométrie. < Qu'est-ce que je fais ? > **(3s)** < El Wid ? >
					+ E retourne au tableau et se retourne vers les élèves + ** E interroge un élève qui lève le doigt **
1'40	28			El Wid	On place le 0 de la règle et après on prend 6 cm ...
					* E pose le compas sur le banc devant le tableau. *
1'50	29	**Enrôler les élèves dans la correction de l'activité**		E	Là je prends 6 cm ... < je t'écoute ... > < Ok Donc hop > < bon là l'équerre mais je vais bien prendre la règle. > **(3s)** D'accord. < Donc je fais ce que tu m'as dit. >
					* E prend l'équerre * + E la positionne au tableau + ** puis la repose et prend finalement la règle ** ++ E positionne la règle au tableau ++
	30			El Wid	[Après on marque l'autre point à 6cm.]
	31			E	[< D'accord >]
		Obtenir une trace écrite de la correction			* E commence à construire sous la dictée de l'élève *---------- ---------->
2'20	32	**Enrôler les élèves dans la correction de l'activité**		E	Je fais quoi là ? après, une fois que j'ai fait ça ?
	33			El Wid	... ((inaudible))
	34	**Enrôler les**		E	< Non mais qu'est-ce qui manque là? >

		élèves dans la correction de l'activité			
					* E regarde le tableau *
	35			El ?	Point B
	36	**Enrôler les élèves dans la correction de l'activité**		E	Oui donc je l'appelle comment ?
	37			El Wid	E
2'30	38	**Enrôler les élèves dans la correction de l'activité**		E	< Bah faut le dire. Ok. > < Je fais quoi là > maintenant, une fois que j'ai placé mon point E. Je fais quoi d'autre ?
		Obtenir une trace écrite de la correction			* E marque le nom du point au tableau * + E se retourne vers les élèves +
2'38	39			El Wid	On fait les autres.
	40	**Enrôler les élèves dans la correction de l'activité**		E	Je fais les autres, c'est-à-dire ?
	41			El ?	Les autres points
	42	**Enrôler les élèves dans la correction de l'activité**		E	On fait les autres points ? Exemple ?
	43			El ?	Le F
	44	**Enrôler les élèves dans la correction de l'activité**		E	Le F. D'accord ? Je fais comment ?
	45			El ?	6 cm ... ((inaudible))
2'48	46			E	< D'accord. > < **(8 s)** >
		Obtenir une trace écrite de la correction			* E se place face au tableau avec la règle* + E positionne la règle au tableau +
	47			E	< Alors on va juste réduire > < d'accord ? Parce que sinon on va avoir du mal à faire, > **(2s)** < donc on va prendre on va pas prendre, voilà **(2s)** >
		Obtenir une trace écrite de la correction			* E place un nouveau point au tableau * + E efface le premier point tracé + ** E construit un nouveau point au tableau **
	48	**Enrôler les élèves dans la correction de l'activité**		E	< donc j'ai divisé par deux au tableau. > Ensuite je fais quoi ?
					*E se retourne vers les élèves laissant apparaître la figure au tableau *
3'30	49			El ?	On en trace encore.
	50	**Enrôler les élèves dans la correction**		E	On trace encore. D'accord donner moi des exemples.

		de l'activité			
	51			El ?	Point G
	52	**Enrôler les élèves dans la correction de l'activité**		E	D'accord point G. Je le fais où je veux ?
	53			El ?	Non ...6 cm ...
	54			E	Ah par rapport à ...
	55			El ?	à A.
	56			E	Ok à A. < **(6 s)** >
		Obtenir une trace écrite de la correction		* E trace au tableau le point G. *	
	57			El ?	J … par rapport à A
4'06	58	**Enrôler les élèves dans la correction de l'activité**		E	< **(5 s)** > < Bien > la question que vous aviez sur l'exercice, c'est < **(5 s)** > : < combien pourrais-tu marquer de points situés à 6 cm du point A ? > Combien ? < Oui …>
		Obtenir une trace écrite de la correction Gérer la conduite de la classe		* E trace le nouveau point au tableau * + E se retourne vers les élèves + ** E va vers les tables du premier groupe d'élèves près de lui. ** E lit la consigne sur le manuel d'un élève debout à côté des élèves ** ++ E interroge un élève ++	
4'30	59			El ?	26.
	60			E	26. C'est très précis.
	61			El ?	26 points.
	62	**Enrôler les élèves dans la correction de l'activité**		E	26 points. Ok d'accord. Et comment tu peux justifier ça toi ? Vous êtes d'accord avec ce qu'il dit ? Est-ce qu'à votre avis, on peut tracer 26 autres points, oui ?
	63			El ?	On peut en tracer beaucoup.
	64			E	On peut en tracer beaucoup. Est-ce que tu peux me dire combien exactement ?
	65			El ?	Non.
	66			E	Non, pourquoi tu ne peux pas ?
	6è			El ?	Parce que si je trace ... ((inaudible))
	6_			E	Oui mais pourquoi ?
	69			El ?	... ((inaudible))
	70			E	Oui mais l'écartement il sera toujours de combien ?
	71			El	6
	72			E	de 6. Donc ça veut dire quoi ?
	73			El ?	Ca dépend de ...
5'11	74			E	Oui ça dépend effectivement. < Mais par rapport à ça ? > Si je continuais à tracer d'autres points qui ont toujours la même distance par rapport à A, je vais pouvoir en tracer combien ? Vous pouvez me le dire ?
				* E regarde la figure du tableau *	
	75			El réponse collégiale	Non
	76			E	Non pourquoi ?
	77			El ?	Non parce qu'il y en a plusieurs.
	78			E	Plusieurs ?
	79			El ?	… ((inaudible))
	80			E	Oui on peut en faire une centaine cela veut dire quoi ?
	81			El ?	On peut s'arrêter jamais.

	82			E	Oui donc c'est une infinité … de points distants de 6 cm. Pourquoi ? c'est par rapport à quoi que je trace mais 6 cm ?
	83			El ?	Par rapport à A
	84			E	Par rapport à A. donc A par rapport aux autres points il est où ?
	85			El réponse collégiale	Au milieu
	86			El réponse collégiale	Au centre
5'50	87			E	Il est au centre. **(3s)** Vous voyez pas le rapport vous ? **(2s)** < Non. Tu ne vois pas toi ? > Il y en a une qui l'a trouvé tout à l'heure. A il est au centre par rapport aux autres points, tous les points sont à la même distance c'est à dire 6 cm ...
				* E regarde une élève placé devant elle. *	
	88			El ?	Comme le diamètre.
	89			E	Tu me parles de quel mot ?
	90			El ?	Le diamètre
	91			E	Le diamètre c'est quoi ?
	92			El ?	C'est la mesure du A jusqu'à G, J et …
	93			E	Tu veux dire là je trace < [AG]. >
				* E montre les deux points au tableau A et G. *	
	94			El ?	Non
	95			E	Sois précis tu me parles d'un mot que je ne connais pas, il faut m'expliquer. Avant de me parler de diamètre, on parle de quoi tout simplement ?
	96			El Cel	Le centre
	97			E	Oui le centre, c'est quoi le centre ?
	98			El Cel	Le milieu
	99			E	Le milieu. Ici < si on regarde > tous les points qu'on a tracé, ça va être le milieu de quoi ?
				* E se tourne vers la figure du tableau *	
	100			El ?	… ((inaudible))
	101			E	Bah oui mais si j'entends la réponse et que vous ne levez pas le doigt, on ne va pas avancer. < El Lui ? >
		Gérer la conduite de la classe		* E interroge un élève qui lève le doigt *	
	102			El Lui	Un cercle.
7'00	103			E	Un cercle ? Vous savez ce que c'est un cercle ?
	104			El réponse collégiale	Oui
	105			E	Oui donc < si je continue > à faire toujours mes points distants de < 30 ici > , qu'est-ce que je vais finir par faire ? Toujours par rapport à A ?
				* E retourne auprès du tableau * + E place à nouveau la règle sur le tableau. +	
	106			El réponse collégiale	Un cercle.
7'08	107	**Enrôler les élèves sur la suite de l'exercice de découverte avec l'utilisation du compas. Amener la trace écrite sur la notion**	**A minima les élèves vont prendre leur compas pour construire un cercle de centre A et de rayon 6 cm sur leur cahier de brouillon**	E	< Vous allez essayer pour ceux qu'ils l'ont fait sur leur feuille.> Vous allez prendre quel instrument ?

		de cercle			
				* E pose la règle sur le banc sous le tableau *	
	108			El réponse collégiale	un compas !
				Les élèves sortent leurs compas pour exécuter leur cercle	
	109			E	Un compas. Vous allez mettre la pointe du compas où ?
	110			El réponse collégiale	A
	111			E	Sur A et vous allez tracer quoi ?
	112			El réponse collégiale	Un cercle
	113			E	Un cercle ! Vous allez prendre quoi comme distance ? Comme écartement ?
	114			El réponse collégiale	6 cm
7'34	115			E	Allez-y < **(45 s)** >
		Obtenir une trace écrite de la correction		* E retourne au tableau, prend le compas, efface la figure et construit le cercle au tableau. * Les élèves travaillent à leur construction	
	116			El réponse collégiale	< BONJOUR >
				* Un personnel administratif vient chercher la liste des demi-pensionnaires. *	
	117			E	< Tout le monde l'a fait ? >
				* Fais un aller retour entre la porte et le bureau pour donner la liste. *	
	118			El réponse collégiale	OUI // NON
	119			E	< Alors pour ceux qu'ils l'ont fait ! Qu'est-ce que vous remarquez ? Effectivement sur votre feuille ? >
				* E règle quelque chose sur son bureau. * ---------->	
	120			El réponse collégiale	… ((inaudible))
	121			E	Ca fait un cercle, regardez
				---------->	
8'50	122	**Enrôler les élèves dans la correction de la seconde partie de l'activité**	**A minima donner la bonne réponse oralement**	E	Regardez je l'ai fait au tableau. Dites moi **(3s)** < A > ça représente quoi ?
				* *Allergie* * + E montre le point a au tableau. +	
	123			El réponse collégiale	Le centre
	124			E	Le centre. Très bien < je marque. > Je replace un point que vous aviez placé < ici E ; ici F ; > La distance entre A et E ? Elle mesure combien ?
		Obtenir une trace écrite de la correction		* E indique le mot par une flèche allant sur le point A. * + A replace des points E et F sur le cercle. +	
	125			El réponse collégiale	6
	126			E	Oui 6. Donc regardez < je trace les segments. > D'accord ? Et je vais tracer également [EF]. D'accord ? Quelle distance ?
		Obtenir une trace écrite		* E prend la règle et trace les segments au tableau. * + E trace le dernier segment. +	

		de la correction			
	127			El réponse collégiale	6
	128			E	donc si je place < un autre point > sur mon arc de cercle, il va faire combien par rapport au centre ?
				* E montre un point non symbolisé sur le cercle avec son doigt. *	
	129			El réponse collégiale	6
	130			E	Ah oui donc < tous les points > qui vont être sur l'arc de cercle, sur le cercle, vont être à la même ?
				* E mime le chemin sur l'arc du cercle en utilisant la craie qu'elle tient à la main. *	
	131			El	Même distance.
	132			E	Oui à la même distance. En mathématiques, on dit qu'ils vont être équidistants, ça veut dire tous à la même distance par rapport < au > ?
				* E montre le point au tableau. *	
	133			El réponse collégiale	Milieu
	134			E	Oui milieu donc par rapport au ?
	135			El réponse collégiale	Centre
	136			E	Oui le centre du cercle. D'accord ? < Ce que je viens de tracer en géométrie et par rapport au cercle >, ça un nom ?
				* E repose la règle sur le banc devant le tableau *	
	137			El réponse collégiale	Un rayon.
10'30	**138**			E	Oui c'est effectivement ce qu'on appelle le rayon.

Annexe O.
Transcription Enseignant b
Séance avec DcGeo 10 Mai 2012
Détail de la séance

Contexte : Séance autour du cercle du jeudi 10 mai

Le groupe A travaille sur les triangles, le groupe B (9 élèves) travaille sur cahier de brouillon sur des exercices autour du cercle.

E a distribué 9 xo aux élèves du groupe B sans s'occuper des noms affichés sur les ordinateurs. Les XO sont posés sur le coin de leurs tables. Arrivés à la dernière question de l'activité, les élèves ont pour consigne : « Construire un cercle de rayon 5 cm en utilisant DC Geo » (logiciel de géométrie dynamique) Les élèves travaillent en autonomie pendant (10'00) avant l'intervention de l'enseignant. Les élèves ont ouverts les XO au fur et à mesure de leurs avancées, allumer et chercher à lancer l'activité DcGeo. J'ai aidé personnellement 3 élèves à lancer l'activité avant l'intervention de l'enseignant.

		Objectifs de l'enseignant	Objectifs des élèves		[...] 06'34
0'00	1			E	< Bah vous l'aviez DcGeo >
				* E est proche d'une élève qui n'a pas commencé l'exercice *	
	2			El ?	Oui mais
	3			E	Mais ne m'attendez pas … < Moi je n'ai pas demandé ça >
				* E regarde l'écran d'un élève *	
	4			El ?	((inaudible))
	5	**Gérer la conduite de la classe**		E	On écoute, non non ! < Mais on écoute, on écoute ! > El Sar ? quand je vous demande, El Mou ? Si je vous demandais de le faire là sur une feuille blanche ? Le groupe A, Chut !
				* E recule pour se placer au niveau du bureau face au groupe B *	
	6		**A minima donner la bonne réponse oralement**	El Mou	Mais maitresse c'est demander sur Dc geo.
0'26	7	**Rappeler la construction sur papier crayon avec l'utilisation du compas Gérer la conduite de la classe Enrôler les élèves dans l'activité**		E	Non, non ma question c'est : si je vous demandais sur une feuille, comment vous feriez ? Chut ! c'est la dernière fois que je le dis.
	8			El ?	On trace un cercle.
	9	**Enrôler les élèves dans l'activité**		E	On tracera un cercle, oui mais de quelle manière ?
	10			El ?	On prend l'écart …. ((inaudible))
	11	**Enrôler les**		E	Oui on prend l'écart, l'écartement il serait de combien ?

		élèves dans l'activité			
				* E montre la réponse écrite au tableau. *	
	12			El ?	De 5 cm.
	13	**Enrôler les élèves dans l'activité**		E	De 5 cm. Une fois que vous auriez ces 5 cm avec votre compas, qu'est-ce que vous feriez ?
	14			El réponse collégiale	Bah, après on …
	15			E	On place ? < … >
				* E désigne un élève pour qu'il réponde avec le doigt. *	
	16			El ?	…. ((inaudible))
	17	**Gérer la conduite de la classe Enrôler les élèves dans l'activité**		E	Chut ! Oui on placerait un point qui serait le centre, on mettrait la pointe sèche sur le centre et on tracerait le cercle. Vous êtes d'accord ? Seulement le problème ici, est-ce que vous pensez ? Vous n'êtes pas en train d'écouter et ensuite, vous allez me demander comment faire. Est-ce que la méthode qu'on utilise sur le papier est valable ici ?
1'10	18			El réponse collégiale	Non
	19			E	Non , parce que est-ce que vous avez un compas là ?
	20			El réponse collégiale	Non
	21	**Enrôler les élèves dans l'activité Vérifier la manipulation du clavier**		E	Non il va, le logiciel va tracer les cercles mais je vais vous donnez un indice : quand vous aurez trouvé l'icône ; qui a trouvé l'icône pour faire les cercles ? Vous avez trouvé l'icône ?
	22			El	Oui
	23			E	Donc vous allez …
1'34	24			El ?	< Moi oui > on clique sur le point après …
				* E va auprès de l'élève * ---------->	
2'01	25			E	Il est là Vous allez dans la première colonne le cercle, il est là ! D'accord. < (30 s) >
				----------> * E règle un problème administratif *	
	26			El	Où ?
2'34	27			E	Est-ce que vous regardez la première colonne ? Est-ce que vous l'avez vu l'icône du cercle ?
	28			El réponse collégiale	Oui.
3'01	29	**Gérer la conduite de la classe Donner les étapes du programme de construction à suivre avec le logiciel**	**A minima réussir la construction du cercle en suivant les étapes décrites**	E	Non on écoute. Pour tracer le cercle sur l'ordinateur, vous devez d'abord tracer un point A. Non on écoute, on l'a déjà vu tracer un point, je vous donne un indice, vous tracez un point A, Chut ! vous tracez un point B, vous tracez le segment, une fois que vous avez tracé ce segment, vous devez mesurer l'é …. ?
	30			El ?	J'ai mesuré
	31			E	Vous devez mesurer ?
	32			El ?	Les points.
	33			El ?	Le centimètre !
	34			E	5 cm. Et une fois que vous avez ça, vous pouvez tracer votre cercle. J'arrive. < (45 s) >
				* E est en train de résoudre un problème administratif. *	
3'51	35			E	Bien on le fait ensemble !

				* E retourne au bureau *	
	36			El ?	…. ((inaudible))
	37			E	Non on le fait ensemble
	38			El Cel	…. ((inaudible))
	39	**Aider individuellement les élèves à effectuer leur construction sur le logiciel.**		E	< Tu l'as fait > < (6 s) > Oui mais maintenant il faut … non tu n'as pas tout fait, tu n'as pas nommé ton point A ni ton point B, tu ne les as pas écarté, ni mesuré ! < Oui Eth >
		Vérifier la manipulation du clavier		* L'élève Cel tourne son écran vers l'enseignant * + E va vers une élève qui lève le doigt + ** E va vers un autre élève qui a levé la main. **	
	40			El ?	…. ((inaudible))
4'24	41			E	Mais on l'a déjà vu ça : tu fais le point et tu marques A derrière. Comme tu fais à l'écrit. < (3s) > < Ca il faut le faire quand tu crées un point, on l'a déjà vu. > < C'est pas mal ça ! > Non non là par contre tu as tracé ton cercle donc il te faut un autre point < … >
		Vérifier la manipulation du clavier		* E se penche pour regarder l'écran du xo de l'élève * + E se relève + ** E examine le travail de Cel sur son écran ** ++ E repars vers d'autres élèves. ++	
	42			El ?	Mais maitresse pourquoi il y a écrit 10,18 ?
	43			E	C'est par ce que tu as une longueur de 10-18, < de 10 virgule 18 (17 s) > < Mais oui mais c'est la consigne >
		Vérifier la manipulation du clavier		* E travaille avec l'élève sur son xo. * + E se relève +	
5'01	44			E	< Il fait chaud aujourd'hui ! >
				* E se dirige vers la fenêtre, l'ouvre et se retrouve près de El Mou *	
	45			El Mou	Quand c'est moi il veut pas …
	46			E	< De quoi Mou ? >
		Vérifier la manipulation du clavier		* E regarde l'écran de son xo *	
	47			El Mou	Quand c'est moi qui clique y veut pas et quand c'est les autres qui cliquent y veut
	48			El Tou	Comment on fait pour écrire le A ?
	49			E	Alors Tou on a déjà vu que c'est lorsque [tu crées]
	50			El Tou	[Y veut pas]
	51			E	[Non non non] on a déjà vu ensemble que lorsque tu crées ton point, après tu notes A, comme ce que tu ferais à l'écrit. < A l'écrit, sur une feuille, tu fais ton point et tu fais quoi en dessous directement ? >
				* E mime sur une feuille imaginaire la scène *	
	52			El Tou	A
5'50	53			E	Et bien voilà tu fais la même chose ici < non fais déjà ton point > (10s) Déjà tu vas faire ton point < A … A … A >
		Vérifier la manipulation du clavier		* E se penche à nouveau sur l'écran du xo de Mou * + E finit par utiliser le clavier pour lui montrer +	
	54			E	Oui tu refais un autre point plus loin, normalement, on s'enfiche de la distance et tu le nommes B (8 s) < C'est là qu'il faut appuyer c'est pas là >
				* E finit par reprendre le clavier pour lui montrer où appuyer *	
	55			El Mou	J'ai appuyé
	56			E	Non tu as mal appuyé puisque je viens de le faire. B Maintenant tu relis les points a et B soit par une droite soit par un segment.

					(8) Voilà **(6s)** Je crois que < tu as du mal avec … voilà > Maintenant il faut que tu mesures la distance entre A et B. Voilà distance indique là … Ce n'est pas celui là c'est à gauche ! c'est pour cela que tu n'y arrives pas ! < **((aparté)) (25s)** >
					* E reprend tout l'exercice avec l'élève puis le laisse seul pour refaire l'exercice. *
9'03	**57**			El ?	Maitresse ? < **((inaudible))** >
					* E se déplace vers l'élève *
	58			E	Bah A ton avis ? < L'exercice rouge >
					* E se déplace vers une autre élève Tou sur un xo *
9'09	**59**			E	< Maintenant l'icône du cercle tu y as été ? > alors regarde pour tracer ton cercle, il faut … le problème ici c'est qu'on ne peut pas le faire comme sur une feuille blanche. Vous devez d'abord créer votre distance, pour le centre tu vas venir sur le centre ici, **(11 s)** < Oui c'est celui-là > Donc ici regarde tu vises le centre et là regarde tu écartes. Tu vois avec ton doigt ici ? < jusqu'à temps d'arriver jusqu'à 5 cm >
		Vérifier la manipulation du clavier			* E se penche sur l'écran du xo de l'élève * + E prend le contrôle du clavier du xo de l'élève + ** E termine la construction du cercle ++
10'00	**60**			El Tou	< Alors super ! Merci maitresse **!** >
					* E repart vers Mou *
	61	**Gérer la conduite de la classe**		E	< **((inaudible))** >
	62			El ?	Mais maitresse moi je n'y arrive pas !
	63			E	< Mais oui mais non > Qu'est-ce que tu dois faire d'abord ? J'ai expliqué. < Tu dois tracer quoi ? >
		Vérifier la manipulation du clavier			* E regarde l'écran du xo de l'élève *, + puis se redresse +
	64			El ?	**((inaudible))**
	65			E	Non
	66			El ?	Le segment
	67			E	Qu'est-ce qu'il faut pour tracer un segment ?
	68			El ?	L'écartement
	69			E	Pour tracer un segment … C'est quoi la caractéristique d'un segment.
	70			El Tou	Il s'arrête
	71			E	Il s'arrête alors il faut
	72			El Tou	2 points
	73			E	Vous allez donc tracer deux points. Un point ?
	74			El ?	A
	75			E	Et un point ?
	76			El ?	B
	77			E	Tracer le segment, les relier. Ensuite ?
	78			El ?	La distance
10'50	**79**			E	La distance 5 cm et à partir de là tu peux faire < ton cercle. > < **(5 s)** > < Toi je suis venue t'aider tout à l'heure >
		Vérifier la manipulation du clavier			* E retourne voir Mou * + E regarde l'écran de Mou et repart + vers une autre élève qui lève la main ** E répond au passage à Cel qui lève la main. **
	80			El ?	J'y arrive pas
	81			E	Mais oui mais est-ce que tu as suivi les instructions ? Bah non ! Tracer un point A : il est là ?
	82			El ?	Non
	83			E	Non tracer un point B ? Non tu les as relié, le point A et B, tu les as mesuré ?
	85			El ?	**((inaudible))**

	86			E	Et bien ça ne se voit pas. Si tu n'as pas tracé tes points de toute façon comment veux-tu ? < Efface avec la gomme >
		Vérifier la manipulation du clavier		* E se penche sur l'écran du xo *	
12'40				**((Brouhaha)) E va s'occuper du groupe B (47 s)**	
13'28	87			E	< C'est bon > Mesure entre les deux points … < Non tu le regarde l'exercice > … Tu vas ici … Oui voilà … Tu vas cliquer en premier lieu … Très bien … décale vers la droite … Très bien …. Regarde … Manque de précision … Tu me le refais en étant précise mais avec un rayon de 7 cm. … **< (80 s) >**
				* E est repartie vers l'élève ***((Brouhaha))** + Passe voir les élèves et leur avancée +	
	88			E	Bien
15'00				[…]	

PROBLEMATIQUE : COMMENT L'INTRODUCTION D'UN OUTIL INFORMATIQUE DANS LA CLASSE, DU TYPE ORDINATEUR PORTABLE ICI LE XO, TRANSFORME OU NON L'ACTIVITE DE L'ENSEIGNANT, DANS LE CADRE D'UNE SEANCE DE MATHEMATIQUES EN CYCLE 3 ?