

Apprentissage intégré de la langue seconde et des mathématiques pour les élèves nouvellement arrivés en classe d'accueil (collège Fantin-Latour)

Béatrice Polack

▶ **To cite this version:**

Béatrice Polack. Apprentissage intégré de la langue seconde et des mathématiques pour les élèves nouvellement arrivés en classe d'accueil (collège Fantin-Latour). Linguistique. 2010. dumas-00677675

HAL Id: dumas-00677675

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00677675

Submitted on 9 Mar 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Apprentissage intégré de la langue seconde et des mathématiques pour les élèves nouvellement arrivés en classe d'accueil.
(Collège Fantin-Latour)

Nom : POLACK
Prénom : Béatrice

UFR Sciences du Langage

Mémoire de master 2 professionnel - 30 crédits - Mention Sciences du Langage
Spécialité : Français Langue Etrangère
Sous la direction de Madame De Nuchèze

Année universitaire 2009-2010

Remerciements :

Le travail que je vous présente aujourd'hui est le fruit de mois de réflexions et de recherches qui n'aurait pu aboutir sans l'aide et le soutien de nombreuses personnes…

Tout d'abord, je souhaiterais remercier Violaine De Nuchèze pour son efficacité en tant que directrice de mémoire, tant par son aide méthodologique que pour le temps qu'elle m'a accordé tout au long de l'élaboration de ce travail. De plus, vous avez su, madame, trouver les mots justes dans les moments de doutes, pour me faire rebondir et m'aider à continuer.

Je souhaite aussi remercier particulièrement, Evelyne Gerbert et Fabrice Peutot, mes directeurs de stage, qui m'ont apporté leur soutien et leur appui pour mes recherches et mes démarches au sein de la classe de mathématiques. Vous m'avez permis d'évoluer au sein dune équipe en me laissant la possibilité de trouver ma place et de faire mes preuves.

Je tiens aussi à remercier les enseignants des groupes de travail « maths ENAF » :

- Annie Bidal, Alice Morales, Véronique Quilichini et Hassan Saif, pour le groupe collège ;
- Franck Auguste, Brigitte Bas, Michel Poulton, Michèle Sabourin et Halina Stanley, pour le groupe lycée.

Sans vous les outils pédagogiques présentés n'auraient pu être élaborés.

Je voudrais également remercier toutes les personnes qui m'ont aidée dans mes recherches sur les programmes et les découpages disciplinaires, ainsi que dans l'élaboration du lexique multilingue. Je tiens à remercier particulièrement les traducteurs qui ont rendu la présentation de ces documents possible : Claudia Helena Daher, Klara Jakupi, Ines Maga, Milan Stankov et Pamir Yilmaz.

Je remercie également, Audrey Beraud, Selene Espinossa et Aurore Simon, pour leurs lectures, leurs conseils et leur soutien tout au long de l'élaboration de ce travail, vous m'avez aidé à remodeler ce travail et surtout permis de tenir le coup !

Enfin, mes remerciements vont à tous ceux qui d'une manière ou d'une autre ont contribué à la réalisation de cet écrit.

MOTS-CLÉS :

DNL (Disciplines Non Linguistiques), ENA (Élève Nouvellement Arrivé), FLSco (Français Langue de Scolarisation), Mathématiques, International.

RÉSUMÉ

Notre travail de recherche allie l'enseignement de mathématiques et du Français Langue de Scolarisation pour les ENA (Élèves Nouvellement Arrivés) dans l'académie de Grenoble. La mise en place de classe d'accueil de mathématiques nous a permis de nous pencher sur l'enseignement spécifique de cette matière pour des élèves allophones. En nous intéressant à l'enseignement/apprentissage de la démonstration, nous nous sommes demandée comment leur permettre d'acquérir les notions nécessaires en nous appuyant sur leurs connaissances antérieures en mathématiques et en français.

KEYWORDS:

Non-linguistic subjects, Newly Arrived Students (NAS), French for Academic Purposes (FAP), Mathematics, International.

ABSTRACT

Our research combines teaching mathematics and French for Academic Purposes to NAS (Newly Arrived Students) in Grenoble and its surroundings. The opening of mathematics reception classes (for immigrant children) allowed us to consider the specific teaching of this subject to allophone students. By focusing on teaching /learning mathematics demonstration, we wondered how to enable these students to acquire the concepts needed by building on their previous knowledge in mathematics and French.

Sommaire

Sommaire 4
Glossaire 6
Introduction: 7
1. Contexte 8
1.1. CLA (Classe d'Accueil) 9
1.2. CLA/Maths 11
1.3. Mission 12
2. L'enseignement des mathématiques dans les pays d'origine des ENA. 13
2.1. Mise en perspective de différents systèmes scolaires avec le système scolaire français. 13
2.2. Programmes et découpages disciplinaires 15
2.3. Organisation des systèmes scolaires étrangers. 17
3. Cadre théorique 19
3.1. Quel français enseigner ? 19
3.1.1. Le FLM (Français Langue Maternelle). 19
3.1.2. Le FLE (Français Langue Étrangère). 20
3.1.3. Le FLS (Français Langue Seconde). 20
3.1.4. Le FLSco (Français Langue de Scolarisation). 21
3.2. Les mathématiques. 23
3.2.1. En classe ordinaire. 23
3.2.2. En classe d'accueil 25
3.2.3. Création d'outils pédagogiques avec les groupes de travail. 30
3.3. La démonstration mathématique 37
4. Mise en pratique 44
4.1. Mes apports/propositions. 44
4.1.1. Approche ludique 44
4.1.2. Informatique 47
4.2. Public (CLA/Maths de Fantin-Latour) 49
4.3. Expérimentation 52
4.4. Analyse 72

4.4.1. Observations 73
4.4.2. Constats.....76
Conclusion 78
Bibliographie.....80

Glossaire

CASNAV : Centre Académique de Scolarisation des Nouveaux Arrivants et des enfants du Voyage.

CIO : Centre d'Information et d'Orientation.

CIPPA FLE : Cycles d'Insertion Professionnelle Par Alternance en Français Langue Étrangère.

CLA : CLasse d'Accueil.

CLA/Maths : CLasse d'Accueil de Mathématiques.

CLIN : CLasse d'INtégration

CLO : CLasse Ordinaire.

Co-Psy : Conseiller d'orientation – Psychologue.

CRI : Cours de Rattrapage Intégrés.

CSI : Cité Scolaire Internationale

DNL : Discipline Non Linguistique.

ENA : Élève Nouvellement Arrivés.

ENA-NSA : Élève Nouvellement Arrivé - Non Scolarisé Antérieurement

EREA : Établissements Régionaux d'Enseignement Adapté

FLE : Français Langue Étrangère.

FLM : Français Langue Maternelle.

FLS : Français Langue Seconde.

FLSco : Français Langue de Scolarisation.

IME : Institut Médico-Éducatif.

ITEP : Institut Thérapeutique, Éducatif et Pédagogique.

IREM : Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques.

Introduction:

Le stage qui nous a permis d'aborder la question soulevée dans ce mémoire, s'est déroulé de la mi-janvier à la fin juin 2010. Nous avons travaillé au CASNAV de Grenoble, sur l'enseignement des mathématiques pour les ENA. Ce projet de stage a pris forme suite à la création de CLA/Maths pour le collège à Grenoble. L'enseignante qui s'occupait déjà de la CLA/Maths du lycée Mounier, avait accepté un poste de professeur de mathématiques pour ENA au collège. Elle se vit donc offrir le poste de « professeure de mathématiques itinérante ». En effet, elle intervenait au sein de quatre collèges de Grenoble et son agglomération accueillant des ENA (Gérard Philippe (à Fontaine), Fantin-Latour (à Grenoble), Fernand Léger (à Saint Martin d'Hères) et le Collège Olympique (à Grenoble)), ainsi qu'auprès des élèves de la CLA/Maths du lycée Mounier. C'est pour cette raison que nous utiliserons l'appellation de professeure de mathématiques itinérante. Le fait qu'elle enseigne dans plusieurs établissements ne lui permettait pas toujours d'avoir le temps de rencontrer l'équipe pédagogique, ce qui peut parfois être un peu difficile. Débriefer d'une situation délicate avec des collègues qui ont les mêmes élèves dans d'autres matières, permet de mieux comprendre l'attitude de cet élève, avoir conscience de ses progrès et de ses difficultés dans les autres matières pour pouvoir l'aider au mieux dans son apprentissage.

En début de stage, nous nous sommes rencontrées avec l'enseignante pour discuter des modalités de celui-ci, nous avons décidé ensemble qu'il serait préférable que je n'intervienne que dans une classe. Ceci nous semblait plus judicieux, puisque ce stage n'était pas à proprement parler un stage d'enseignement, mais d'ingénierie ; de plus l'intervention d'une tierce personne dans certaines classes aurait été un élément perturbateur pour les élèves. Nous avons donc secondé l'enseignante trois heures par semaine dans la CLA/Maths de Fantin-Latour. Nous étions le reste du temps au CASNAV, pour faire nos recherches sur les programmes de mathématiques, ainsi que sur les découpages disciplinaires du système scolaire des principaux pays d'origine de nos ENA[1]. Par ailleurs, nous participions aux réunions des groupes de travail collège et lycée, nous reprenions souvent ce qui avait été dit ou mis en place pendant les réunions, les transmettions au reste du groupe pour que nous ayons tous les mêmes documents. Ceci permettait à tous les participants d'avoir une même base réflexion pour les réunions suivantes. Ces recherches et les heures de cours que nous assurions au collège Fantin-Latour nous ont permis de dégager une question à laquelle nous essaierons de répondre tout au long de ce mémoire, à savoir :
Comment aborder les mathématiques et plus particulièrement la démonstration avec les ENA (Elèves Nouvellement Arrivés) au collège ?

Nous avons mis en place une expérimentation pour essayer de répondre à celle-ci, au sein de la classe d'accueil de Fantin-Latour en nous basant sur nos recherches.

Notre approche en tant que chercheur est celle de l'observation participante, terme emprunté à l'ethnologie. Selon Bogdan et Taylor (1975) l'observation participante est « *une recherche caractérisée par une période d'interactions sociales intenses entre le chercheur et les sujets, dans le milieu de ces derniers. Au cours de cette période des données sont systématiquement collectées(…)* ». Ceci signifie que les chercheur est impliqué dans la vie du

[1] Basés sur les données relevées dans le diaporama du CASNAV, que vous pourrez consulter sur le site du CASNAV de Grenoble, Siténa : http://www.ac-grenoble.fr/casnav/

groupe qu'il observe et « étudie », c'est ce que nous pouvons appeler le travail de terrain. Pour mieux comprendre notre position de chercheur et les théories sous-jacentes, nous avons trouvé un cours de G. Lapassade[2] présentant l'ethnologie et plus spécifiquement l'observation participante. Selon lui les « *données collectées* » peuvent venir de plusieurs sources :

- L'observation participante proprement dite, c'est-à-dire ce que l'observateur remarque en partageant les activités des gens avec qui il vit ;
- Les entretiens ethnographiques ; les conversations occasionnelles de terrain ;
- L'étude des documents officiels et surtout, des « *documents personnels* » qui sont les documents dans lesquels les gens révèlent avec leur propre langage leur point de vue sur leur vie ou un aspect de celle-ci, soit les journaux personnels, lettres et autobiographies.

Les données que nous avons rassemblées pour ce travail de recherche sont des observations de classe que nous avons recueillies lors de séances représentatives des apports des activités ludiques et de l'informatique que nous présenterons ensuite. Nos données sont donc issues des notes que nous avons prises au cours des séances avec les élèves et non des données issues de retranscriptions. L'enregistrement de ces séances aurait été intéressant et pertinent, cependant, nous pensons que celui-ci aurait perturbé le fonctionnement du groupe classe. Nous avons donc préféré prendre le risque de perdre des données, mais que celles que nous ayons soit le reflet de l'interaction possible dans une classe. Il est vrai que la place même du chercheur en tant que participant aux activités implique un biais subjectif, cependant il nous semble que nous avons su nous détacher des liens affectifs tissés avec les élèves pour nous placer en observateur le plus objectif possible et prendre des données telles que nous les avons réellement vécues.

1. Contexte

Dans ce travail nous aborderons successivement le contexte de stage et les recherches que nous avons effectuées, ainsi que les documents que nous avons créés ; puis le cadre théorique dans lequel s'inscrit cette recherche. Celui-ci présente les apports de la didactique du Français Langue Etrangère ainsi que celle des mathématiques. Nous présenterons ensuite l'expérimentation que nous avons mise en place pour vérifier nos hypothèses :

- Les compétences mathématiques acquises en langue première facilitent l'apprentissage de la démonstration en langue seconde.
- Les notions abordées sont appréhendées d'autant plus aisément que l'élève les découvre de façon ludique ou par le biais de l'outil informatique.
- L'enseignement/apprentissage des mathématiques permet de travailler la langue seconde.

Nous exposerons, pour finir, les résultats que nous avons constatés lors de cette expérimentation.

Les nombreux documents en annexes sont à la fois des productions créées lors de ce stage et des documents extérieurs pouvant être utiles aux élèves et enseignants de la classe d'accueil. Nous distinguerons deux types de documents : ceux concernant les mathématiques et son lexique spécifique et ceux concernant les programmes mathématiques et les systèmes scolaires des pays d'origine des élèves de classe d'accueil.

[2] G. Lapassade, philosophe et sociologue français (1924-2008) il introduit l'ethnométhodologie en France et a été pendant longtemps, enseignant et chercheur à l'Université de Paris VIII.

Une grande partie de notre stage s'est faite au sein du CASNAV (Centre Académique de Scolarisation des Nouveaux Arrivants et des enfants du Voyage) de Grenoble, voici une brève description de ses missions.

Le CASNAV (Centre Académique de Scolarisation des Nouveaux Arrivants et des enfants du Voyage) est une institution académique qui s'occupe de la scolarisation des élèves primo-arrivants et des enfants du voyage. Sa création en 2007 à Grenoble fait suite à une volonté politique de prendre en charge les élèves non francophones lors de leur arrivée dans le système scolaire en France. Ces enfants venus d'ailleurs qui sont élèves en France attirent l'attention d'enseignants cherchant à faciliter leur intégration en leur donnant les meilleurs outils pour suivre une scolarité ordinaire. Son implication se passe à plusieurs niveaux, ses missions sont définies par la circulaire n°2002-102 du Bulletin Officiel spécial n°10 du 25 Avril 2002, de l'Éducation nationale ; celles-ci sont les suivantes :

- ✓ Centre de ressources : les enseignants et formateurs de FLS (Français Langue Seconde) ont accès à des documents/ressources sur l'enseignement du FLS, des méthodes utilisées ou adaptables pour leurs élèves. Les informations sont transmises par le biais du site internet du CASNAV (Sitena[3]) ou consultable directement dans les locaux de celui-ci au CRDP[4] (Centre régional de Documentation Pédagogique). Le CASNAV propose aussi des formations facilitant l'accueil et la prise en charge des ENA (Elèves Nouvellement Arrivés) dont la maîtrise du français n'est pas suffisante.
- ✓ Pôle d'expertise et d'aide : il capitalise les informations nécessaires pour la mise en place de la politique académique en faveur de l'intégration des nouveaux arrivants et des enfants du voyage en actualisant les données sur les effectifs des classes d'accueil, en analysant et faisant connaître les besoins de formation et d'outils pédagogiques des enseignants et aide à mieux connaître les parcours des élèves par le biais de suivis de cohortes.
- ✓ Instance de coopération et de médiation : le CASNAV est l'interface entre l'éducation nationale, les familles et les acteurs sociaux qui interviennent auprès d'elles. Son rôle d'expert l'aidera à créer des conditions favorables à la réussite du projet scolaire des jeunes accueillis.
- ✓ Organisation du DELF (Diplômes d'Études de Langue Française) scolaire (depuis 2007) : c'est par le CASNAV que les enseignants inscrivent leurs élèves : il contacte les établissements qui seront centres d'examen, et s'occupe de l'organisation des passations et des corrections.

1.1. CLA (Classe d'Accueil)

Les CLA, sont des classes accueillant les élèves ne parlant pas suffisamment le français pour intégrer une classe ordinaire (CLO), dans le second degré. Il existe des classes équivalentes dans le premier degré appelées CLIN (Classe d'Intégration) et CRI (Cours de Rattrapage Intégré), mais nous ne nous pencherons pas sur ce sujet, puisque le public qui nous intéresse ici est un public de collégiens.

En France, la scolarité étant obligatoire jusqu'à l'âge de seize ans, les jeunes primo-arrivants ayant moins de seize ans doivent être inscrits dans un établissement scolaire pour

[3] http://www.ac-grenoble.fr/casnav/

[4] 11 Avenue du Général Chambon à Grenoble.

poursuivre leur scolarité. Comme le stipule la circulaire n°2002-063 du 20-03-2002, l'obligation scolaire s'applique à tous les enfants.

> « *Aucune distinction ne peut être faite entre élèves de nationalité française et de nationalité étrangère pour l'accès au service public de l'éducation.* (…) *La convention internationale relative au droits de l'enfant du 20 novembre 1989, ratifiée par la France, garantit à l'enfant le droit à l'éducation en dehors de toute distinction qui tienne à sa nationalité ou à sa situation personnelle.* »

Les primo-arrivants doivent ainsi aller s'inscrire dans leur établissement de secteur lors de leur arrivée sur le territoire français. Une fois cette inscription faite, ils sont redirigés vers le CIO (Centre d'Information et d'Orientation) le plus proche de leur domicile, où se déroule l'entretien d'accueil avec un Co-Psy (Conseiller-Psychologue). Cet entretien d'accueil a pour but de mieux connaître les compétences de l'élève ainsi que son parcours scolaire antérieur. Celui-ci se déroule en deux temps, une phase permettant au Co-Psy de découvrir la situation familiale de l'élève ainsi que son parcours migratoire et scolaire. Cette partie de l'entretien n'est pas toujours évidente pour les élèves et leur famille, l'immigration vers la France n'est pas toujours un choix volontaire et l'évocation de ce parcours fait remonter en surface les angoisses vécues tout au long de ce périple. L'importance de ces informations est de donner aux futurs enseignants de l'élève un profil complet de ce dernier, pour qu'ils puissent l'aider au mieux à s'intégrer en France scolairement et socialement. La deuxième partie de l'entretien est la passation d'un test dans la langue d'origine de l'élève mettant en avant les connaissances et compétences de celui-ci dans sa langue première ainsi qu'en mathématiques. Les tests mathématiques présentés aux élèves sont ceux élaborés par M. Charpentier, que l'on trouvera dans son ouvrage intitulé *Tests de mathématiques en 27 langues, mieux connaître pour mieux scolariser* (1995, ONISEP Alsace). Chaque élève se verra distribué un test dans sa langue d'origine si cela est possible. Il devra répondre aux items du test qu'il comprend, ce qui donnera aux enseignants une idée du niveau en mathématiques de l'élève. Les tests de compréhension en langue d'origine permettent de vérifier si l'élève est lecteur ou non dans sa langue d'origine ; cette information est cruciale pour les futurs enseignants de l'élève qui n'aborderont pas l'enseignement/apprentissage de la même manière avec un élève lecteur ou non dans sa langue d'origine. L'enseignant « *les aidera dans un premier temps à acquérir la maîtrise du français dans ses usages fondamentaux. Dans un second temps, on se consacrera à l'enseignement des bases de l'écrit, en lecture et en écriture.* » circulaire n°2002-063 du 25-04-2002.

Une fois que l'élève a passé son entretien d'accueil et les tests de positionnement en mathématiques et de compétences en langue première, l'élève est inscrit dans une classe de référence de son établissement de secteur et dans la classe d'accueil. Si l'établissement de secteur n'a pas de classe d'accueil l'élève sera inscrit dans l'établissement le plus proche où il pourra suivre des cours en classe d'accueil. Nous exposerons dans la partie suivante les modalités de la classe d'accueil.

Les élèves de la classe d'accueil bénéficient de cours de français spécifique qui leur permettront une meilleure intégration à la fois scolaire et sociale. Selon leur besoin les élèves suivront six ou douze heures de français avec l'enseignant de la classe d'accueil. L'accent sera mis sur l'enseignement/apprentissage des notions de français nécessaires pour suivre les cours et leur permettre de poursuivre une scolarité ordinaire. Pour faciliter son intégration, l'élève suivra les cours en classe ordinaire lorsque ses compétences le lui permettront (langue vivante, arts plastiques, éducation physique et sportive, mathématiques…). Il est nécessaire que l'ensemble de l'équipe pédagogique se sente concerné par ces élèves, pour que ce qu'ils apprennent en classe d'accueil soit transposé dans les autres disciplines et que l'élève s'intègre au mieux dans l'établissement.

Les élèves ont donc des cours de français spécifique, qui leur permettront une meilleure intégration à la fois scolaire et sociale. Communément appelé cours de FLE, il nous semble cependant que ce n'est pas forcément l'appellation qui correspond le mieux au français enseigné, le but de ces cours de français étant de leur donner les outils linguistiques dont ils auront besoin pour poursuivre une scolarité ordinaire en France. Les auteurs ne sont d'ailleurs pas tous d'accord sur l'appellation la plus appropriée et oscillent entre FLS (Français Langue Seconde) et FLSco (Français Langue de Scolarisation) pour décrire le français enseigné en classe d'accueil. Chacune de ces dénominations implique une approche de l'enseignement/apprentissage du français quelques peu différente. Nous verrons dans la partie suivante ce que renferment ces différentes approches.

Notons cependant qu'il y a aussi des élèves qui n'ont pas été scolarisés antérieurement, surtout en classe d'accueil au collège, et que l'approche éducative avec ces élèves est encore bien différente. Par ailleurs, ces élèves appelés ENA-NSA (Élève Nouvellement Arrivé - Non Scolarisé Antérieurement) requiert une approche particulière, n'ayant pas été scolarisés avant leur arrivée en France. Ce sont des élèves avec qui il faut travailler, en premier lieu, l'apprentissage de la lecture et de l'écriture, ce qui leur permettra d'appréhender ensuite les connaissances requises pour la suite de leurs études. Il nous semble cependant important de noter que ce n'est pas parce que ces élèves n'ont pas été scolarisés qu'ils n'ont aucune connaissance. Les élèves devront apprendre à transférer les compétences qu'ils ont acquises en dehors de l'école vers les apprentissages scolaires avec l'aide de leurs enseignants.

1.2. CLA/Maths

Les classes d'accueil de mathématiques sont une initiative de l'académie de Grenoble. Ce dispositif a été mis en place suite à l'envie d'une enseignante de mathématiques de lycée ayant enseigné à la classe d'accueil du lycée Mounier de Grenoble. L'enseignement/apprentissage des mathématiques aux adolescents primo-arrivants de cette classe d'accueil lui a donné envie d'enseigner à temps plein aux élèves allophones des classes d'accueil. Les collèges de l'agglomération grenobloise dans lesquels se trouvent des classes d'accueil ont eu la possibilité de proposer des cours de mathématiques spécifiques pour les élèves de CLA. Ainsi, les quatre collèges où elles sont implantées ont bénéficié de trois heures de mathématiques pour les élèves nouvellement arrivés. Les élèves ont ainsi eu la possibilité de suivre des cours de mathématiques avant d'assister aux cours de leurs classes d'intégration.

L'une des caractéristiques de ces classes est que les élèves ont des niveaux variés aussi bien en français qu'en mathématiques. Il est donc nécessaire de proposer un cours qui sera abordable par tous. L'approche des mathématiques pour ces élèves est une problématique nouvelle qui demande un positionnement double, celui du mathématicien qui transmet son savoir et celui du didacticien qui l'aide à mettre en place une méthodologie d'apprentissage qui facilite la transmission de ces savoirs dans une langue que les élèves ne maîtrise pas encore.

L'enseignement/apprentissage des mathématiques en langue étrangère est une discipline qui est quelque peu nouvelle, les sections européennes et certains lycées commencent cependant à enseigner les mathématiques en langue étrangère, pour présenter un autre aspect de celle-ci qui présente la langue comme un outil de transmission de savoirs et non plus comme une discipline scolaire isolée. L'approche des mathématiques en classe

d'accueil aura ainsi tout intérêt à s'intéresser autant aux approches didactiques du Français Langue Seconde (FLS) que celles des Disciplines Non Linguistiques (DNL). Nous aborderons ces notions dans la seconde partie de ce travail et pour montrer comment elles peuvent guider l'enseignant de mathématiques des publics allophones.

1.3. Mission

Parmi les missions du CASNAV, celle qui nous intéresse particulièrement est qu'il doit être un centre de ressource pour les enseignants et les formateurs de FLS. Il a pour objectif d'offrir aux enseignants des ressources pour la classe et pour la formation, qui puissent leur donner des pistes de travail ou des outils à utiliser en classe avec les ENA. C'est dans ce contexte que le CASNAV a fait une commande de stage à l'université Stendhal, pour qu'un étudiant vienne travailler autour des mathématiques. Un groupe de travail avait été formé l'année précédente, par des professeurs de mathématiques du lycée, pour créer des outils pour les enseignants et les élèves de CLA/Maths (Classe d'Accueil de mathématiques). Ce groupe de travail a été reconduit cette année ; quelques professeurs déjà présents dans le groupe de l'année précédente ont poursuivi l'aventure et de nouveaux enseignants se sont greffés au groupe déjà existant. L'expérience réussie de l'année précédente ainsi que l'envie de se pencher sur les problématiques liées à l'approche des mathématiques avec des ENA au collège, ont fait qu'un groupe de travail avec des professeurs de mathématiques de collège a été créé. L'étudiant stagiaire devait donc participer à ces groupes de travail, élaborer avec eux des outils pour les enseignants et les élèves, ainsi que trouver des informations sur les systèmes scolaires et la façon d'aborder les mathématiques dans les principaux pays d'origine des ENA de l'académie de Grenoble.

Ce contexte est celui dans lequel s'est inscrite notre mission de stage qui s'est partagée en trois grands axes :

- Recherches sur les systèmes scolaires et les mathématiques dans les principaux pays d'origine des ENA de l'académie ;
- Participation active aux groupes de travail du collège et du lycée, aide à la création d'outils pour l'enseignement/apprentissage des mathématiques aux ENA;
- Enseignement dans la CLA/Maths du collège Fantin-Latour à Grenoble.

Notre mission en tant que stagiaire était donc d'aider les enseignants à créer des outils utiles, soit pour les élèves, soit pour les enseignants se trouvant face à des élèves arrivant de systèmes scolaires différents. Il nous fallait aussi essayer de regrouper des informations sur les différents systèmes scolaires pour que les équipes pédagogiques entourant les ENA aient une meilleure idée des attentes et des représentations que les élèves ont de l'école. Le but de ces recherches facilitant ainsi l'intégration de ces élèves au collège que les professeurs puissent aider au mieux ces élèves issus de cultures scolaires diverses et variées.
Nous avions aussi des heures d'enseignement avec un petit groupe d'élèves de la classe d'accueil de Fantin-Latour, ce qui nous a permis de nous rendre compte de la réalité du terrain.

Notre stage s'est déroulé sur deux plans bien distincts :

- les recherches visant à apporter des informations sur les systèmes scolaires ainsi que sur les programmes de mathématiques étrangers ;

* la création d'outils pédagogiques pour les enseignants et les élèves pouvant être utilisés en classe.

Nous présenterons brièvement les recherches que nous avons effectuées pour le CASNAV, qui seront utiles aux enseignants des classes d'accueil et ne sont pas spécifiques à l'enseignement des mathématiques. En effet, bien que ces informations nous aient aidée à comprendre les différences existant dans les systèmes scolaires d'origine des élèves et le système Français, nous ne nous appuierons pas sur ces informations dans la suite de notre travail. Nous expliquerons donc uniquement notre méthodologie de recherche et les différentes ressources que nous avons mises en place. Nous nous intéresserons plus aux outils pédagogiques créés par les groupes de travail, puisqu'ils nous ont servi dans notre réflexion sur l'approche des mathématiques avec les élèves allophones.

Nous présenterons d'abord le travail de recherche sur les systèmes scolaires et les programmes de maths, qui ont nourri notre réflexion dans l'approche des mathématiques pour les ENA, au sein des groupes de travail, ainsi que dans la classe. Ces recherches nous ont donné l'occasion de prendre conscience des différentes façons d'aborder l'école et l'enseignement/apprentissage des mathématiques. Les documents créés avec les groupes de travail et ceux pouvant servir aux élèves en classe seront présentés dans un second temps.

2. L'enseignement des mathématiques dans les pays d'origine des ENA.

Le CASNAV nous avait demandé de créer des ressources dont les enseignants pourraient se servir lors de l'accueil des ENA et pour les cours de mathématiques en classe d'accueil. Nous avons donc créé un document qui permettrait à l'enseignant de mieux comprendre le parcours scolaire de ses élèves et nous avons recherché des informations sur les systèmes scolaires et les programmes de mathématiques étrangers.

2.1. Mise en perspective de différents systèmes scolaires avec le système scolaire français.

Nous avons créé une fiche (annexe n°1 : Présentation tabulaire des systèmes scolaires.) mettant en parallèle les systèmes scolaires étrangers et français. Celle-ci permet à l'élève de montrer à l'enseignant qui l'accueille son parcours scolaire antérieur. Nous nous sommes basée sur une fiche utilisée à la Cité Scolaire Internationale de Grenoble.

Cet établissement de Grenoble accueille des élèves au niveau collège et lycée. Il est accessible aux élèves français qui maitrisent suffisamment une langue étrangère pour suivre des cours dans celle-ci, et des élèves étrangers ayant été scolarisés dans leur pays d'origine. L'entrée dans cet établissement se fait après avoir passé un test en langue étrangère et en français pour les élèves non francophones. Ce dernier donne une indication aux enseignants pour qu'ils puissent orienter l'élève vers le bon module de FLE, où il aura le nombre d'heures de français nécessaires à son intégration en classe ordinaire. Ils accueillent aussi des élèves étrangers dont les parents viennent travailler en France mais qui ne viennent pas s'installer en France à long terme. Ces élèves bénéficient d'un enseignement adapté puisqu'ils continuent de suivre le curriculum de leur pays d'origine. Ils suivent ces programmes à distance, avec l'aide d'enseignants du lycée, bénéficient de cours de Français Langue Étrangère et sont intégrés dans les classes ne nécessitant pas une grande maîtrise du français. Pour les élèves

dont le projet familial est de venir s'installer en France, l'intégration est différente. Ils ont des cours de FLE/FLS pour leur permettre d'intégrer la classe ordinaire dans laquelle ils seront intégrés ultérieurement. Cependant, puisque c'est un collège/lycée international ils ont quand même des cours dans leur langue de première scolarisation, notamment en sciences. Nous avons donc rencontré une enseignante de mathématiques à la Cité Scolaire Internationale de Grenoble qui prenait en charge les ENA, pour se renseigner sur les méthodes d'enseignement/apprentissage utilisés dans ce contexte scolaire. Elle nous a expliqué que les cours de mathématiques spécifiques avaient un rôle différent selon les élèves. En effet, pour les élèves francophones partis à l'étranger pendant quelques années et qui rentraient en France, ce cours de mathématiques est en quelque sorte un cours de soutien permettant une remise à niveau par rapport aux programmes français avant de réintégrer une classe ordinaire. Pour les élèves étrangers n'ayant pas un niveau de français suffisant pour suivre des cours de mathématiques en classe ordinaire, mais ayant un bon niveau dans cette discipline, ce cours leur permet d'appréhender les notions en français, pour ensuite intégrer une classe ordinaire. L'enseignant n'abordera donc pas les mathématiques de la même manière selon les besoins des élèves. Cependant les cours se passent en français quel que soit le niveau des élèves. Les élèves ayant eu des scolarités ordinaires (les tests d'entrées permettent à l'établissement de sélectionner des élèves ayant un bon niveau scolaire), leur seule difficulté est la maîtrise de la langue. L'enseignante nous a expliqué qu'ils travaillaient à partir de cahiers d'activités, de cahiers de vacances et de soutien ainsi que de « livrets de révision », reprenant les notions de cours pour chaque classe. Néanmoins, n'ayant pas le même public, et pour des élèves n'ayant pas ou peu été scolarisés antérieurement ces outils sont encore difficiles à utiliser dans un premier temps.

Parmi les outils qu'ils ont créés, nous avons eu accès aux tests d'entrée en mathématiques qui permettent à l'enseignant de se rendre compte si l'élève maîtrise les notions clés de sa future classe d'intégration. Ils sont basés sur des exercices nécessitant peu de consignes écrites. De plus, lors de la passation l'élève est accompagné d'un enseignant qui pourra reformuler ce qu'il ne comprend pas, soit d'une autre manière en français, soit dans la langue maternelle de l'élève. Lors de cet « entretien d'accueil », l'enseignant commence par présenter une feuille où sont mis en parallèle le système scolaire français et ceux des principaux pays d'origine des élèves de la Cité Scolaire Internationale (Allemagne, Brésil, Espagne, États-Unis, Grande Bretagne, Italie et Portugal) par rapport à l'âge de l'élève. L'élève doit simplement entourer les classes qu'il a suivies dans le ou les pays correspondants. Ceci permet à l'enseignant de connaître immédiatement le parcours scolaire qu'a suivi l'élève, ce qui l'aidera à savoir si l'élève a pu suivre une scolarité régulière. Nous avons donc décidé de reprendre cette fiche et d'élargir la liste des pays cités, pour que nous puissions l'utiliser dans les collèges et lycées ordinaires. Les pays mentionnés sont les principaux pays d'origine de nos élèves plus ceux que M. Charpentier décrit dans son ouvrage de 1995 : *Tests de mathématiques en 27 langues, mieux connaître pour mieux scolariser*[5]. Nous avons cherché des renseignements sur l'organisation des systèmes scolaires étrangers et cela nous a permis de compléter cet outil pour qu'il serve au personnel enseignant qui accueille l'élève. Lors de l'entretien d'accueil au CIO et dans les établissements, l'élève n'arrive pas toujours à expliquer son parcours migratoire : le stress de l'entretien, le côté formel de la rencontre et l'incompréhension de ce qui se passe, l'empêchent souvent de s'exprimer librement. Cette fiche ne nécessitant pas d'expliquer son parcours permettra à l'enfant n'arrivant pas à répondre à la question de montrer où il a été à l'école. Nous avons choisi de retranscrire les années scolaires de chacun des pays de la façon la plus authentique

[5] Charpentier, M. (1995). *Tests de mathématiques en 27 langues, mieux connaître pour mieux scolariser*, Strasbourg : ONISEP Alsace.

possible, pour qu'un élève ne maîtrisant pas du tout le français puisse retrouver des éléments familiers et rassurants. Ceci lui permettra de se repérer et de répondre à la question de façon autonome. Voici le début de cette fiche, les * font référence aux informations extraites de l'ouvrage de M. Charpentier.

Entourer les années effectuées dans la ligne du (ou des) pays concerné(s).

Age de l'élève	6ans	7ans	8ans	9ans	10ans	11ans	12ans	13ans	14ans	15ans	16ans	17ans
France	CP	CE1	CE2	CM1	CM2	6°	5°	4°	3°	2nde	1ère	Tle
		Ecole primaire					Collège				Lycée	
Albanie	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
				Shkollë tetëvjeçare								
Algérie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1ère	2ème	3ème
	Cycle de base			Cycle d'éveil			Cycle d'observation et d'orientation			Enseignement secondaire		
	Enseignement fondamental											
*Allemagne**	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12-13
		Grundschule			Gymnasium							
Arménie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
*Australie**	prep	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5 – 6
				Primary school (grades)				High school (Forms)				

Document n°1 : Extrait de « Présentation tabulaire des systèmes scolaires ».

La réalisation de cette fiche a été possible grâce aux recherches sur les systèmes scolaires étrangers que nous avions faites au préalable que nous présentons ci-après.

2.2. Programmes et découpages disciplinaires

Lors de la commande de stage, il avait été stipulé que les enseignants étaient intéressés par les programmes de mathématiques des principaux pays d'origine des ENA de l'académie, pour avoir une meilleure idée de ce que les élèves sont censés avoir appris avant leur arrivée en France et dans le système scolaire français. A cela s'ajoutait la demande du CASNAV d'avoir une meilleure idée des systèmes scolaires étrangers, et en particulier leurs découpages disciplinaires. Ces informations seraient ensuite mises à la disposition des enseignants, lors de formations, ou en libre consultation au CASNAV ou via son site internet : Siténa[6]. A l'heure actuelle, les modalités de diffusion et de publication de ces travaux n'ont pas encore été définies. Nous avions commencé nos recherches en nous basant sur les principaux pays

[6] Siténa: http://www.ac-grenoble.fr/casnav/

d'origine des ENA de l'académie de Grenoble, en nous référant au tableau : *les langues premières des élèves*, qui se trouve dans le diaporama de présentation du CASNAV, consultable sur Siténa. Les informations trouvées dans ce tableau sont mentionnées ci-dessous.
Voici une liste non exhaustive des langues premières des élèves nouvellement arrivés de l'académie de Grenoble, pour chaque département.

- *Ardèche* : arabe, turc, roumain, bulgare et serbe ;
- *Drôme* : algérien, turc, arménien, marocain et albanais ;
- *Isère* : portugais, arabe, turc, anglais et roumain;
- *Savoie* : turc, portugais, arabe, roumain et albanais (Kosovo) ;
- *Haute-Savoie* : portugais, albanais (Kosovo), anglais, turc et algérien.

Nous avons remarqué que la plupart des élèves étaient originaires soit de pays d'Europe de l'Est, soit des pays du Maghreb. C'est donc dans cette optique que nous avons accentué nos recherches sur ces pays. Cependant, les recherches n'ont pas toujours été aussi fructueuses que nous l'espérions. Nous avons principalement fait nos recherches via internet, après avoir contacté les autres CASNAV pour savoir si une enquête de ce genre avait déjà été menée à bien. Il existait déjà quelques sites[7] où trouver des descriptions de systèmes scolaires, mais rien n'avait été fait sur les programmes de mathématiques. Nous avons donc contacté les Alliances Françaises, les Ambassades et Consulats, ainsi que les lycées français à l'étranger. Nous avons aussi consulté les sites des ministères de l'éducation nationale des pays concernés.
Nous nous sommes heurtée à quelques inconvénients lors de cette recherche, le premier étant la barrière de la langue. Les sites sont généralement écrits dans la langue d'origine du pays ; il nous est arrivé de ne pas trouver les informations cherchées, puisque nous ne comprenions pas ce que nous lisions. Nous avons cependant découvert qu'il était possible de traduire des sites grâce à un outil de la « barre d'état » de « Google », nous permettant d'accéder à des informations dans une langue connue. Cet outil nous a été fort utile, même si les informations cherchées n'étaient pas toujours accessibles par le biais des sites officiels. Nous avons donc à nouveau contacté les Ambassades et lycées français à l'étranger. C'est là qu'un autre problème nous est apparu : les lycées français à l'étranger, suivant les programmes français, n'ont pas pu nous renseigner sur les programmes qui nous intéressaient, et les ambassades n'avaient pas toutes accès à ces informations non plus. Nous avons donc contacté des gens que nous connaissions qui étaient en stage à l'étranger, ou qui avaient de la famille à l'étranger, ainsi que certains anciens ENA de l'académie qui ont pu nous donner les renseignements que nous cherchions, ou encore nous aiguiller vers des sites ou des personnes qui pouvaient nous aider. La barrière de la langue étant toujours un problème, nous avons souvent fait appel à des aides extérieures pour les traductions, ce qui n'a pas toujours été facile, étant donné que la traduction de programmes est longue et fastidieuse. Cependant, une traduction littérale des programmes de mathématiques n'était pas nécessaire, les grandes lignes étant suffisantes, pour que les enseignants français aient une idée de ce que les élèves étaient censés avoir appris avant leur arrivée en France. Un nouveau problème s'est alors manifesté : nous ne pouvions pas choisir ce qu'il fallait traduire étant donné que nous ne pouvions pas lire les documents. Nous avons donc dû renoncer à la traduction de certains programmes faute de traducteurs. Cependant, il est fort probable que ces traductions soient faites par la suite.

[7] Site d'Eurydice : http://www.eurydice.org ; site de World Education Services : http://www.wes.org/CA

Nous remarquons par ailleurs quelques similitudes entre les différents programmes trouvés et le programme français ; les acquisitions ne se font pas exactement dans les mêmes classes, mais il semblerait que la progression soit plus ou moins la même. Nous avons noté une particularité française, qui nous avait été mentionnée et qui s'est vérifiée : la géométrie semble être un point sur lequel les Français s'attardent plus que les autres. En effet, les programmes de mathématiques étrangers survolent la géométrie alors que nous y attachons beaucoup d'importance dans les programmes nationaux. De même, l'approche n'est pas toujours la même. Il y a quand même une majorité de pays où l'approche des mathématiques se fait par résolution de problèmes.

2.3. Organisation des systèmes scolaires étrangers.

Une des commandes du CASNAV était de recenser des informations sur les systèmes scolaires des principaux pays d'origine des ENA de l'académie. Nous avons donc recherché ce qui avait déjà été fait sur le sujet. Par le biais d'internet nous avons contacté dans un premier temps, d'autres CASNAV pour les questionner sur les outils présentant les différents systèmes scolaires, et nous avons découvert qu'il en existait peu. Nous avons été orientée vers le site d'EURYDICE qui présente principalement les systèmes scolaires des pays d'Europe. Nous avons recueilli la plupart de nos informations sur ce site où des descriptifs détaillés permettent de découvrir l'organisation de la scolarité dans les pays présentés. Les informations présentées dans notre recueil sont des traductions, étant donné que celles-ci étaient principalement disponibles en anglais. Cependant nous n'avons pas réussi à trouver les découpages disciplinaires de tous les pays, et certains pays nous intéressant n'étaient pas recensés sur ce site. Nous avons donc fait appel aux ambassades françaises à l'étranger ainsi qu'aux écoles françaises présentes dans les pays qui nous intéressaient, afin de réunir les informations que nous souhaitions.

Une fois de plus nos recherches n'ont pas été aussi fructueuses que nous l'espérions, les ambassades n'ayant pas toujours de contacts avec les écoles locales, et les écoles françaises suivant les programmes français ne connaissent bien souvent ni l'organisation scolaire, ni le découpage disciplinaire, ni les programmes de mathématiques suivis dans les écoles locales. Nous avons donc continué nos recherches sur internet, ou en prenant contact avec des gens qui avaient travaillé pour le CASNAV, anciens ENA et formateurs. Ceux-ci nous ont renseignés directement ou bien mis en lien avec des associations travaillant sur le terrain qui ont pu nous transmettre les informations souhaitées. Nous avons ainsi obtenu des programmes de mathématiques, des descriptions de systèmes scolaires et des découpages disciplinaires. Cependant, la plupart des informations étaient dans la langue du pays, et nous ne les maitrisons pas toutes. Nous avons donc fait traduire les informations reçues par des gens compétents, mais nous n'avons pas toujours trouvé de traducteurs pour toutes les langues. Ces documents sont donc en attente de traduction, ce qui sera fait l'année prochaine par le biais du CASNAV.

Le CASNAV nous avait demandé de créer un document présentant les différents systèmes scolaires étrangers, qui servirait de référence aux enseignants et pouvant être utilisé lors de formation FLS. Nous avons ainsi dégagé plusieurs aspects se rapportant aux systèmes scolaires qui nous semblent intéressants pour les enseignants, en se basant sur les descriptions présentées par le site EURYDICE. Voici un extrait de ce document (annexe n°2) présentant le découpage disciplinaire du système scolaire en Ukraine :

Ukraine



Organisation de la scolarité :

L'éducation élémentaire et secondaire d'enseignement général est dispensée dans des écoles de base. L'éducation élémentaire s'étend sur quatre ans (1ère – 4ème année). La scolarité obligatoire s'achève dans le cadre des écoles secondaires de base (5ème – 9ème année). Les élèves diplômés des écoles secondaires de base ont la possibilité de poursuivre leurs études dans des écoles secondaires supérieures (10ème – 11ème année), des écoles professionnelles de métier, des écoles techniques ou des écoles professionnelles.

Programme :

Matières	**Nombre d'heures hebdomadaire par année.**								
Année	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
Ukrainien (langue et littérature)	7,5	7,5	7	7	7	6	6	6	5
Mathématiques	4	4	4	4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Environnement	1	1	1,5	1,5	1	-	-	-	-
Musique, Art	2	2	2	2	2	2	2	1	-
Education Physique	2	2	2	2	2	2	2	2	2
« Education au travail »	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Education à la santé	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Littérature étrangère	-	-	-	-	2	2	2	2	2
Langue Etrangère	-	-	-	-	4	3	3	3	2,5
Histoire de l'Ukraine	-	-	-	-	1	-	1	2	2
Histoire	-	-	-	-	-	2	1	1	1
Droits	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5
Géographie	-	-	-	-	-	2	2	2	2
Biologie	-	-	-	-	-	2	2	2	2
Physique	-	-	-	-	-	-	2	2	3
Chimie	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Options	4	5	5	5	4	5	5	5	5
Total	**22**	**23**	**23**	**23**	**30**	**33**	**35**	**37**	**37**

Source : site de World Education Services: http://www.wes.org/CA/wedb/ukraine/fupedov.htm

Document n°2: Extrait de "*Systèmes scolaires et découpages disciplinaires des pays d'origine.*"

Nous n'avons pas réussi à trouver toutes les informations pour chaque pays, mais nous avons quand même essayé de présenter l'organisation de l'année scolaire, le nombre de jours d'école dans la semaine ainsi que la durée des séquences d'enseignement. Nous avons aussi recensé la durée de la scolarité obligatoire et pris en compte l'âge du début de celle-ci. En effet, quand un élève arrive en France, on estime qu'il a été scolarisé depuis l'âge de 6 ans,

alors que dans certains pays le début de la scolarité obligatoire n'est qu'à l'âge de 7 ans. Ces paramètres sur l'éducation dans d'autres pays peuvent permettre aux enseignants de mieux comprendre le comportement scolaire de quelques élèves, ce qui leur donnera la possibilité de leur fournir les outils nécessaires à une scolarisation et à une intégration réussie.

Cette recherche nous a aussi aidée dans la création d'outils pédagogiques avec les groupes de travail. Nous avons pu nous appuyer sur ce que nous savions sur l'enseignement des mathématiques à l'étranger et nous avons pu concevoir des outils qui aideraient les élèves et les enseignants que nous présenterons plus tard.

Nous avons essayé de mettre en lien le français langue étrangère et les mathématiques pour aborder ces dernières avec un public d'adolescents allophones. L'enseignement en classe d'accueil présente deux aspects :

* L'enseignement de la langue française ;
* L'enseignement des mathématiques.

Nous nous sommes intéressée aux différentes approches de l'enseignement du français comme langue étrangère pour trouver celui correspondant le mieux à notre public et nous avons cherché à mieux comprendre comment les mathématiques sont abordées en classe ordinaire. Nous souhaitions mettre en évidence les deux versants sous-jacents à l'enseignement/apprentissage des mathématiques aux adolescents primo-arrivants afin de dégager des pistes de travail pour les enseignants de classes d'accueil de mathématiques. Nous présenterons tout d'abord nos apports théoriques qui seront ensuite étayés par les outils pédagogiques que nous avons mis en place dans les groupes de travail.

3. Cadre théorique.

3.1. Quel français enseigner ?

Dans l'enseignement du français langue étrangère, nous retrouvons plusieurs appellations désignant la langue française.
Nous remarquons que ces appellations changent, selon les besoins de l'apprenant pour l'apprentissage de la langue, l'utilisation qu'il en fait ou en fera, et de sa situation géographique. Les auteurs s'étant penchés sur la question ne sont d'ailleurs pas tous d'accord, sur les frontières délimitant chaque catégorie. C'est pour ces raisons qu'il nous paraît essentiel de rendre compte ici, de ce que chaque terme sous-entend pour nous dans ce mémoire. Les définitions et les découpages que nous utiliserons ne sont pas les seuls possibles, mais ils nous semblent être les plus adéquats ici. Pour comprendre l'approche de la langue française dans le contexte des classes d'accueil, il faut aborder celle-ci dans son entier : les différentes branches qu'elle renferme (FLM, FLE, FLS, FLSco…), comment celles-ci ont émergé, leurs distinctions et points communs, et les approches pédagogiques qu'elles sous-entendent.

3.1.1. Le FLM (Français Langue Maternelle).

Le FLM, est ce que nous appelons le Français Langue Maternelle. Il représente le français en tant que langue première, celui de l'enfant né de parents français, dont le français est sa langue d'origine. C'est ce que H. Besse désigne comme « *langue acquise dès le plus*

jeune âge par simple interaction avec la mère et plus largement avec l'environnement familial… » (Verdelhan-Bourgade, 2002. p.10). L'apprentissage de cette langue commence donc par une approche intuitive, les nourrissons balbutient dès les premiers jours de leur vie, ils imitent les sons qu'ils entendent et tentent de les reproduire. Peu à peu, le langage jusqu'alors inintelligible se formalise, quelques mots émergent petit à petit et l'enfant commence à se faire comprendre. Il associe quelques formules grammaticales à des intentions de communication, et les reproduit. Nous remarquons donc que son approche est intuitive et que son apprentissage dépend de son environnement dans un premier temps. L'enseignement du français dit langue maternelle est plus une approche de l'utilisation de la langue, les élèves maîtrisent déjà les bases de celle-ci et sont capable de communiquer grâce à elle. Leur apprentissage scolaire sera une approche de sa structure et du métalangage permettant de la décrire.

3.1.2. Le FLE (Français Langue Étrangère).

Le FLE, désigne le français en tant que langue étrangère, souvent appris dans les alliances françaises ou dans les écoles à l'étranger, comme langue vivante. M. Verdelhan-Bourgade reprend les dires de H. Besse, qui insiste sur le fait que *« ce qui caractérise l'enseignement/apprentissage d'une langue seconde ou étrangère est que celui-ci consiste à enseigner/apprendre ce qui, en principe, a déjà été naturellement acquis quand on commence à étudier une langue première ou maternelle, c'est-à-dire une compétence communicative dans au moins une des variétés de cette langue. »* (M. Verdelhan-Bourgade, 2002 : p.10).
Cette appellation désigne le français appris par les étudiants ayant peut être un jour l'intention d'aller en vacances en France, ceux qui s'intéressent à la langue française, ou encore des élèves qui doivent étudier une langue étrangère et qui choisissent le français pour toutes sortes de raisons. Ceci démontre bien que dans ces cas de figure, les apprenants ne recherchent pas tous la même chose en apprenant le français. Leurs motivations, leurs implications et leurs demandes ne seront donc pas les mêmes et l'enseignant de FLE, doit s'assurer en faisant son cours qu'il connaît les attentes des élèves pour pouvoir adapter son enseignement au mieux et que les élèves puissent y trouver leur compte. Cela va sans dire qu'un élève du secondaire qui apprend le français en classe, en tant que matière obligatoire, sans avoir le projet de s'en servir un jour n'aura pas la même motivation qu'un apprenant qui suit les cours du soir à l'Alliance Française, parce qu'il a l'intention de partir s'installer en France quelques années. L'un ne sera intéressé que par l'aspect scolaire, avoir de bonnes notes, pouvoir répondre aux questions lors des évaluations sans se soucier vraiment de ses compétences réelles dans cette langue. L'autre sera intéressé par l'apprentissage de l'oral, il cherchera à être capable de comprendre et se faire comprendre une fois en France, faciliter son apprentissage en immersion, et s'intéressera aux us et coutumes de son futur pays d'accueil. *« C'est ainsi qu'on considérera que la didactique du FLE est plus proche de celle de l'anglais comme langue étrangère que de celle du français langue maternelle »* (M. Verdelhan-Bourgade, 2002 : p. 8 - 9). La distinction entre FLM et FLE est faite, cependant le terme de français langue étrangère est encore trop vaste, et regroupe des situations qui mériteraient une appellation plus précise, tel que le Français Langue Seconde, qui n'a pas les mêmes implications que le FLE.

3.1.3. Le FLS (Français Langue Seconde).

Le FLS, désigne le Français Langue Seconde, représentant le français appris comme « seconde langue maternelle ».Cette notion s'apparente souvent au français d'Afrique, langue

de l'administration, et de l'école, qui n'est pas la langue d'origine des élèves, mais qu'ils pratiquent au quotidien. Si nous suivons la dénomination empruntée à H. Besse, nous remarquons qu'il insiste sur le fait qu' « *on considérera qu'il y a enseignement/apprentissage d'une langue seconde quand ses apprenants ont la possibilité quotidienne d'être confrontée à elle en dehors des cours qui en relèvent.* » (M. Verdelhan-Bourgade, 2002 : p.10).

Dès lors, nous remarquons bien que la didactique du FLS se situe au carrefour de celle du FLM et du FLE. Puisque comme le souligne M. Verdelhan-Bourgade,

> « *Une langue seconde est d'abord une langue étrangère, c'est-à-dire une langue non maternelle, et seules des conditions sociolinguistiques ou sociopolitiques particulières en justifient la catégorisation à part. Les critères de définitions et d'explications croisent d'ailleurs la sociolinguistique, la politique linguistique, les conditions d'enseignement/apprentissage, l'observation des pratiques linguistiques.* » (M. Verdelhan-Bourgade, 2002 : p.11).

Le terme « langue seconde », apporte donc une clarification sur le positionnement de celle-ci par rapport à la langue maternelle et la langue étrangère. Cependant, M. Verdelhan-Bourgade, insiste sur le fait que sa classification en tant que langue étrangère ne suffit pas, car *« il est affirmé que souvent la scolarisation a commencé en langue maternelle et que l'apprentissage de la langue 2 vient ensuite. Or ce n'est justement pas le cas la plupart du temps en langue seconde, et c'est bien là un point important de différence entre son apprentissage de celui de la langue étrangère »* (M. Verdelhan-Bourgade, 2002 : p.11). Ce qu'explique M. Verdelhan-Bourgade, c'est que certains élèves n'ont été scolarisés qu'en « langue seconde », ce qui implique que l'enseignement de cette langue ne peut pas s'appuyer sur les pré-requis dans la langue première des élèves. Lors de l'enseignement/apprentissage en langue étrangère, les enseignants et les élèves font parfois des liens entre la langue étrangère et leur langue d'origine, ce qui facilite l'accès à certains points de langue qui ne sont pas évidents. Les élèves n'ayant pas été scolarisés dans leur langue première, n'auront pas le recul nécessaire leur permettant de comparer la langue cible avec celle-ci. De plus, les enseignants ne maîtrisent pas toujours la (ou les) langue(s) d'origine des élèves. La langue première de l'élève est une langue de la sphère familiale et non une langue associée aux apprentissages scolaires faits en langue seconde.

Il se détache alors un aspect du FLS sur lequel il nous paraît important de se pencher. Les élèves de FLS sont bien souvent des élèves qui parlent français à l'école et une autre langue à la maison. Nous pensons donc qu'il faut prendre en compte le rôle du français en tant que langue de scolarisation qui est un sous-ensemble du FLS.

3.1.4. Le FLSco (Français Langue de Scolarisation).

Le FLSco (Français langue de Scolarisation), est un aspect tout à fait spécifique de la langue, ne s'adressant qu'aux élèves scolarisés dans un pays francophone, ou bien dans une école française à l'étranger. Ceci désigne la langue de l'école, celle qui leur permettra d'accéder aux savoirs transmis par les professeurs. Le FLSco est une branche du FLS, puisque c'est le français, en tant qu'outil de transmission des savoirs scolaires, qui empêche d'avoir accès aux savoirs, et connaissances transmis s'il n'est pas suffisamment maîtrisé. Selon G. Vigner ce français désigne « *une langue apprise pour enseigner d'autres matières qu'elle-même et qui peut, dans certains pays, être présente dans l'environnement économique et social de l'élève* » (G. Vigner, 1992 : p. 40).

L'enfant qui arrive en France sera confronté à plusieurs aspects du français, celui de l'école (FLSCO) et celui de la vie quotidienne en dehors de l'école (FLS).

Il nous semble que l'élève qui arrive à l'école en France, doit comprendre le contrat didactique qui le lie à son établissement et à ses professeurs. Il doit apprendre à se comporter comme il se doit dans la classe et dans l'école. Nous comprenons qu'il est primordial que l'élève apprenne le français pour prendre connaissance des règles qui régissent l'école. L'éducation scolaire n'est cependant pas uniquement l'apprentissage de la langue française, elle permet aux enfants d'apprendre les connaissances et compétences qui sont jugées nécessaires pour devenir un bon citoyen. Il existe donc dans l'enseignement obligatoire des disciplines dites non linguistiques qui nous intéressent particulièrement pour l'enseignement/apprentissage du Français de Scolarisation.

Les DNL (Disciplines Non Linguistiques) sont les matières utilisant la langue en tant que vecteur d'un enseignement scientifiques ou artistiques, soit les sciences, les mathématiques, les arts plastiques et l'éducation physique et sportives, pour ne citer que les exemples les plus communs. Ces disciplines sont celles que les élèves nouvellement arrivés intégreront en premier, et plus particulièrement les arts plastiques et l'éducation physique et sportive. En effet, la maîtrise du français demandée dans ces disciplines n'est pas aussi considérable que dans d'autres matières scolaires nécessitant de suivre un cours magistral. Dans certains établissements nous retrouvons ces disciplines en langue étrangère, et pas uniquement dans les lycées internationaux. L'idée sous-jacente étant d'aider les élèves à mieux s'approprier la langue étrangère pour leur donner une vision globale de la langue en tant qu'outil de communication et de transmission de savoirs. C'est pour cette raison que nous nous sommes penchée sur les objectifs de ces DNL et particulièrement sur les mathématiques en langue étrangère.

La volonté d'enseigner les mathématiques en langue étrangère a deux objectifs ; transmettre des notions mathématiques aux élèves et servir de support à l'enseignement/apprentissage de la langue étrangère. Pour ce qui est de la langue, cela permet aux élèves de la découvrir en tant que « *vecteur de communication utile* [ne pouvant] *être considérée comme simple objet d'étude scolaire* […] *c'est-à-dire que l'apprentissage d'une langue n'est pas un exercice scolaire, mais bien le reflet d'une réalité.* » (L'enseignement des mathématiques en langue étrangère, document de travail de l'éducation nationale, 2005. p.3). Les enseignants ayant créé ce document de travail ont décidé de se pencher sur les mathématiques car il apparaitrait que « *les mots et expressions spécifiques aux mathématiques sont réduits et simples à comprendre* » (ibid. p.3). Cependant, ils précisent aussi qu'un travail avec le professeur de langue est important lorsqu'il s'agit de points de grammaire ou de syntaxe spécifiques.

L'enseignement/apprentissage des mathématiques nécessite la résolution de problèmes (que cela soit en France ou à l'étranger) qui faciliteront les échanges et les débats et exposera donc les élèves un peu plus à la langue cible. De plus, les fonctions langagières et les notions spécifiques prennent tout leur sens puisqu'elles sont employées en situation. Par exemple, l'expression de l'infériorité et de la supériorité apprise dans un contexte mathématiques sera appuyée de leurs symboles mathématiques et cela aidera les élèves à mieux les intégrer. Les élèves apprendront aussi à mieux structurer leur argumentation en langue étrangère puisque les mathématiques sont une science où la justification est importante et doit être structurée. Ceci leur donnera une rigueur qu'ils pourront ensuite appliquer aux autres disciplines.

> «*Les mathématiques en améliorant la qualité du raisonnement aident à apporter plus de rigueur dans la lecture des consignes (afin d'avoir moins de réponses approximatives à la question posée), et permettent de structurer la pensée et l'argumentation dans les réponses.* » (Ibid. p.3)

Les DNL nous apportent des outils pédagogiques utiles qui nous donnent une direction à suivre quant à l'enseignement des mathématiques en classe d'accueil.

Nous verrons comment sont abordées les mathématiques en classe ordinaire puis en classe d'accueil ainsi que les outils que nous avons créés avec les groupes de travail pour répondre aux besoins des élèves allophones.

3.2. Les mathématiques.

3.2.1. En classe ordinaire.

« L'enseignement des mathématiques, ce n'est pas seulement faire accéder les élèves à un univers de concepts, de formes et de procédures, c'est aussi éduquer leur curiosité, leur imagination, leur sens esthétique et, d'une certaine manière, leur sensibilité. »[8](Legrand, 1997 : p. 14). Cette vision de l'enseignement des mathématiques, nous semble être très intéressante, cette idée que nous sommes transmetteur de savoir, mais aussi « donneur d'envies ». L'un des rôles du professeur est bel et bien de donner (et redonner) l'envie de s'investir dans une discipline, pour y puiser des connaissances et des compétences qui ne soient pas utiles uniquement dans cette discipline. P. Legrand, nous rappelle qu'il ne faut pas oublier la dimension affective qui entoure chaque discipline. Il lui semble important de « *Donner à l'adolescent une image positive des mathématiques »* (Legrand, 1997 : p. 14), pour que celui-ci s'implique d'avantage dans son apprentissage, qu'il se rende compte que les mathématiques ne sont pas uniquement une matière scolaire. Il nous semble important de montrer (et de démontrer) aux élèves *« qu'elles sont à la fois une méthode, un outil et un jeu. »* (Legrand, 1997 : p. 14).

En effet, les mathématiques peuvent être utilisées comme outil, dans d'autres domaines. Nous remarquons l'utilisation des statistiques en Sciences Économiques et Sociales, ou encore l'utilisation des fonctions en Sciences Physiques pour n'en citer que quelques-unes. Il est pour cette raison utile que les élèves apprennent et s'intéressent aux mathématiques pour qu'ils puissent aborder les autres matières plus sereinement, sachant qu'ils maîtrisent déjà quelques outils nécessaires pour celles-ci. De plus, un élève qui apprend une notion en mathématiques, sachant qu'il devra la réutiliser dans d'autres matières, sera plus motivé à l'apprendre qu'un élève qui apprend une notion qui ne lui servira que dans cette matière. L'élève aura un intérêt double à assimiler ce concept, qu'il réinvestira dans plusieurs domaines, et lors de sa réutilisation, il lui suffira d'appliquer ses connaissances antérieures. Remarquons qu'un élève qui aborde une notion nouvelle de différentes manières l'assimile et la réutilise plus facilement que s'il ne l'aborde que d'une seule façon. L'enseignant doit donc aider l'élève à faire des rapprochements entre les différentes matières abordées à l'école pour que ce dernier puisse organiser son apprentissage et ses connaissances en fonction de ces liens.

Nous avons vu que les mathématiques étaient un outil, voyons en quoi celles-ci permettent aussi d'aborder une certaine méthode de travail, qui aidera certains élèves à mieux s'organiser dans leurs études. Les mathématiques, comme toutes sciences, nécessitent une méthodologie rigoureuse. Le rôle de l'enseignant est de faire découvrir aux élèves comment appliquer cette méthode en utilisant les outils mathématiques appropriés. Ceux-ci doivent être capables de lire l'énoncé d'un problème pour trouver les données utiles, éliminer celles qui ne lui serviront pas, et comprendre ce qui leur est demandé. Ceci étant fait, ils pourront se

[8] Profession enseignant, *Les maths en collège et en lycée*. Coord. P. Legrand. Paris : Hachette Éducation. 1997

concentrer sur les concepts nécessaires qu'ils puiseront dans leurs connaissances antérieures pour résoudre le problème. Cet aspect des mathématiques nous paraît important, puisqu'un élève qui a bien assimilé la méthodologie pourra ensuite se concentrer plus sur les notions à utiliser, étant donné qu'il comprendra plus aisément ce qui lui est demandé. La méthodologie lui permettra aussi de savoir quelles seront les étapes à suivre, ce qui l'aidera à structurer ses calculs et son raisonnement. Dans l'idéal, il faudrait que l'élève apprenne à transposer cette façon d'apprendre dans toutes les matières. Cet aspect de l'enseignement, « apprendre à apprendre », est d'autant plus important pour les ENA, qui pourront dès leurs débuts retrouver les informations dont ils ont besoin, même s'ils ne comprennent pas complètement la consigne.

Quand au côté ludique des mathématiques dont parle Legrand, il est plus difficile à transmettre aux élèves de collège, qui conçoivent les mathématiques comme une discipline scolaire plutôt rigide. Il est pourtant vrai que certains aspects des mathématiques peuvent être abordés comme un jeu, une sorte de casse-tête. Les élèves aiment qu'on leur propose des activités ludiques : ce sont souvent ces activités qui nous permettent de nous rendre compte des acquisitions de certains élèves qui n'arrivent pas à les restituer lors de séances d'exercices ordinaires. De plus, lors de moments plutôt agités dans une classe, il peut être intéressant d'arrêter le cours pendant quelques instants et de mettre en place un petit jeu de mathématiques (si possible sur le thème étudié), pour les recadrer dans une optique de travail par le biais d'un jeu. Néanmoins, le jeu devra être bien choisi pour que les élèves bénéficient pleinement du jeu, et que celui-ci n'engendre pas plus d'agitation. Il existe des jeux mathématiques qui ne nécessitent aucun matériel permettant de travailler des notions de cours de l'école primaire au lycée.

Depuis la mise en place des nouveaux programmes de 2008, les élèves doivent avoir acquis des compétences et connaissances à la fin de chaque cycle d'apprentissage. Nous n'établirons pas une liste détaillée de ces compétences dans cette partie, mais nous vous invitons à consulter le socle commun de compétence et de connaissances que vous trouverez en ligne sur le site Eduscol[9]. Nous noterons toutefois, que les programmes s'articulent autour de quatre domaines :

- ✓ Nombres et calcul,
- ✓ Géométrie,
- ✓ Grandeurs et mesures,
- ✓ Organisation et gestion des données.

Dans ces quatre domaines, les élèves enrichissent leurs connaissances, acquièrent de nouveaux outils et continuent d'apprendre à résoudre des problèmes. La résolution de problèmes est une des notions clés de l'enseignement/apprentissage des mathématiques de l'école primaire au lycée. En effet, par le biais de celle-ci les élèves devront mettre en pratique les connaissances qu'ils ont acquises au préalable et chercher des manières de résoudre des problèmes inconnus autour de situations de la vie de tous les jours. Ils exerceront ainsi leur imagination et leurs capacités d'abstraction tout en développant leur goût de la recherche et du raisonnement.

[9] Site éduscol: http://www.eduscol.education.fr

3.2.2. En classe d'accueil

L'enseignement des mathématiques en classe d'accueil a deux objectifs principaux. Le premier est d'aider les élèves à préparer leur poursuite dans le cursus ordinaire en leur permettant d'acquérir une maîtrise suffisante du français comme langue de scolarisation (in *Cahiers pédagogiques*, 2009. p.46). L'objectif second est aussi de leur enseigner les connaissances nécessaires pour leur intégration dans leur classe ordinaire de référence. Nous remarquons que les enseignants s'appuient sur les connaissances et compétences du socle commun devant être maîtrisées dans les classes de référence des élèves, pour construire la progression à suivre en français de scolarisation. Il semblerait en effet incongru de travailler le français de scolarisation de manière isolée en classe de mathématiques. L'apprentissage des mathématiques permet donc de travailler sur les consignes orales et écrites, d'acquérir le vocabulaire dont l'élève aura besoin en classe ordinaire et de s'entraîner à la production écrite. Les mathématiques seraient-elles une excuse pour travailler le français de scolarisation ?

Nous pourrions répondre à cette question de façon affirmative, mais cela n'est pas aussi simple. Les enseignants de mathématiques ne seraient pas enchantés d'entendre cela. Il ne faut pas oublier que ce n'est pas un cours de français spécifique, mais un cours de mathématiques en français. C'est-à-dire que contrairement à une leçon de français spécifique, l'enseignant a pour but d'enseigner les mathématiques et non le point de vue linguistique de cette discipline. L'élève suit ces cours dans le but d'intégrer ensuite un cours de mathématiques avec des élèves et un professeur francophone, et il doit pouvoir suivre ce cours de façon active. Il lui est donc nécessaire de comprendre ce qu'on lui demande à l'oral comme à l'écrit. Il doit être capable de s'exprimer correctement pour répondre à une question, aussi bien lors d'interrogations orales que lors d'évaluations écrites. C'est pour cette raison que nous aborderons les mathématiques en classe d'accueil comme un outil d'apprentissage du français. Celles-ci permettront d'aborder les spécificités des consignes et des écrits mathématiques en français.

L'enseignement des mathématiques en classe d'accueil est un peu différent de celui prodigué en classe ordinaire. Selon D. Desmottes, « *l'objectif essentiel du cours de mathématiques en classe d'accueil n'est pas d'approfondir les connaissances des élèves en mathématiques* […] *mais bel et bien d'aider l'élève à se préparer à poursuivre son parcours en cursus ordinaire en lui permettant d'acquérir une maîtrise suffisante du français comme langue de scolarisation* » (Id. p.46). Le rôle de l'enseignant de mathématiques pour les ENAF est donc de l'aider à comprendre ce qui lui est demandé dans un cours de mathématiques en classe ordinaire. « *Cela nécessite pour* [l'élève] *de comprendre des consignes écrites et orales, d'acquérir du vocabulaire (et pas seulement le vocabulaire spécifique à la discipline) et de réussir à produire des écrits.* » (Ibid. p.46). Nous remarquons que les enseignants de mathématiques sont souvent confrontés à des problèmes de langue, que ce soit au niveau lexical ou syntaxique. En effet, les élèves francophones des classes ordinaires ont déjà du mal à comprendre certaines notions de mathématiques, qui utilisent des mots de vocabulaires n'ayant pas exactement le même sens en mathématiques et en français. D. Desmottes, nous rappelle quelques situations auxquelles l'enseignant de mathématiques doit faire face, telles que :

- *« des élèves qui ne voient que le sommet du triangle qui est « en haut », tel celui de la montagne » ;*

- « [l'enseignant a] *besoin de réaffirmer la différence entre le point du cours de mathématiques vu comme une intersection, et le point final de la phrase de français, afin de faire comprendre aux élèves en quoi leur point « bien noir et bien rond » est une erreur ! ».*

Il en conclut que « *ces erreurs dues à la polysémie de nombreux mots mathématiques ne peut que nous conforter dans la nécessité d'un travail linguistique au sein même du cours de mathématiques avec les élèves de classe d'accueil.* » (Ibid. p.46).

Ce que nous dit D. Desmottes est que si nos élèves francophones rencontrent déjà des problèmes de compréhension dus à la polysémie de certains mots, il faudra bien mettre en garde l'élève allophone lorsque les notions seront abordées, pour qu'il comprenne que certains mots mathématiques sont utilisés de manière légèrement différente en français. Dans ce cadre là, il peut être intéressant de travailler avec l'enseignant de français, pour aider l'élève à donner du sens à tout ce vocabulaire qu'il lui faut apprendre pour s'assurer une bonne scolarisation. Les enseignants de français et de mathématiques devront créer ensemble des activités permettant de travailler, à l'oral comme à l'écrit, les difficultés liées au lexique et à la syntaxe. Pour ce faire, l'interdisciplinarité peut prendre plusieurs formes selon D. Desmottes. :

- *« Mener conjointement une séance avec son collègue de français ;*
- *Travailler chacun dans son cours sur un même document ;*
- *Se mettre d'accord pour aborder un même thème sur une même semaine ;*
- *Utiliser un document d'une autre discipline ;*
- *Mener ensemble un projet commun. »* (ibid. p. 46)

Ce travail interdisciplinaire permettra aux élèves de donner du sens au vocabulaire utile, ce qui les aidera à mieux le mémoriser. Nous savons qu'il est plus facile d'apprendre, de retenir et de restituer quelque chose que nous comprenons.

Nous remarquons donc, qu'il est nécessaire pour l'enseignant de se rendre compte que l'enseignement des mathématiques n'est pas une fin en soi, les maths étant ici au service de l'enseignement/apprentissage du français. Il faut bien sûr que l'élève apprenne quelques notions de mathématiques, mais il est plus important qu'il soit capable de transposer ses connaissances antérieures en français pour qu'il puisse les utiliser, et continuer son apprentissage, sans avoir à chaque fois recours à sa langue de première scolarisation. N'oublions pas que ces élèves suivront ensuite des cours ordinaires et que la classe d'accueil a pour but de les préparer au mieux. Il faudra donc leur apprendre à déchiffrer et comprendre une consigne, pour qu'ils sachent lorsqu'on leur demande de rédiger une réponse, lorsqu'ils doivent juste écrire les calculs, ou bien encore s'ils doivent justifier par un dessin ou un texte. Ce sont des savoirs et savoir faire qui leur serviront dans toutes les matières, et leur permettront de répondre à des questions même s'ils n'ont pas tout le vocabulaire nécessaire, par le biais d'une lecture globale de l'énoncé. De plus il faudra différencier l'enseignement/apprentissage des maths selon la classe d'intégration de l'élève, car nous savons que l'approche n'est pas exactement la même en 6° qu'en 3°. Les élèves étant tous issus de systèmes scolaires différents, ou n'ayant pas ou peu été scolarisés antérieurement, doivent aussi apprendre ce qu'est le comportement attendu d'eux en classe. Il faudra aussi qu'ils s'adaptent aux particularités de chaque professeur et de chaque matière.

Nous remarquons que les textes mathématiques présentent plusieurs particularités. Les objets présentés dans ceux-ci sont décrits de façon très claire et objective pour que le lecteur ne puisse les confondre avec d'autres et que tout le monde ait la même représentation de cet

objet. Il faudra donc aborder avec les élèves la description objective en opposition à la description subjective, dans lequel l'auteur s'implique et laisse transparaître ses sentiments et son point de vue. Les élèves doivent apprendre à produire des textes permettant à quiconque le lisant de visualiser concrètement ce qui est décrit. Un travail sur le texte court semble aussi nécessaire ; ces écrits étant concis, il faut que l'élève puisse se familiariser avec des textes allant à l'essentiel et qu'il s'approprie ce genre pour pouvoir produire des textes brefs et clairs à son tour.

Les écrits mathématiques ainsi que les consignes présentent souvent les verbes à la forme passive, ce qui permettra de traiter ce mode avec l'enseignant de français. Cet aspect pourra être travaillé en collaboration avec l'enseignant de FLE qui apportera son expertise et son approche de la langue pour que ce travail allie mathématiques et français. La compréhension des consignes est une compétence essentielle pour les élèves qu'ils pourront ensuite appliquer aux autres disciplines.

Les consignes : un type de texte particulier.

Les consignes dans toutes les disciplines se forment en deux parties :

- La partie informative contenant les informations nécessaires à la réalisation de la tâche ;
- La consigne explicitant la tâche à effectuer.

Une des premières activités consistera à repérer et à isoler ces deux parties. La consigne est souvent facilement repérable de par sa forme, la partie informative étant le reste de l'énoncé (P. Legrand, 1997. p. 97). Ainsi la compréhension de l'énoncé se fera en deux étapes. Il s'agira dans un premier temps de repérer la consigne, puis d'analyser la partie informative. Nous reprendrons la façon d' « *établir la partition* : *consigne / partie informative* » présentée par R. Tomassone et M. Le Gail (P. Legrand, 1997. p.101).

Repérer la consigne	**Analyser la partie informative**
1. La nature de la consigne : ◦ Injonctive : − Repérer les infinitifs, les impératifs ; − Repérer le nombre d'actions demandées ; − Repérer la chronologie de ces actions (marqueurs de temps) ; − Recenser les verbes d'actions utilisés dans les énoncés mathématiques, classer ces verbes selon différentes catégories d'actions (graphie, manipulation,…). ◦ Interrogative : repérer la question directe (marquée par un « ? ») ou indirecte (*vous direz quelle est la nature…*). **2. Sa place** : L'élève devra repérer la place de la consigne dans le texte (non constante : au début, en fin d'énoncé, intermédiaire).	**1. Identifier la partie informative** : Tout ce qui ne fait pas partie de la consigne. **2. Recenser les éléments informatifs** : ◦ non discursifs : tableau, schéma,… ◦ discursifs : présence de termes introducteurs (*on donne, soit, on considère,…)* **3. Repérer les objets mathématiques** : ◦ leur nature : distinguer objets algébriques (fractions), géométriques (triangle, droite,…) ; ◦ leur identité : exprimée − en langage mathématique (*AB*) ; − en français (*la droite AB*) ; − ou par leur configuration. ◦ Leurs caractéristiques : distinguer

3. Sa forme : Il s'agit de distinguer la consigne « pure » (*montrer que ABCD est un parallélogramme*) de la consigne entrecoupée de données (*montrer que, si M est le milieu de [AC], ABDC est un parallélogramme*). **4. Les contraintes dont elle est assortie** : L'élève devra repérer les contraintes concernant : − les outils à utiliser (avec / sans calculatrice, avec calque, équerre,…) ; − le mode de présentation (au crayon, en couleur,…) ; − l'espace donné (dans un cadre, en haut, en colonne,…).	− Leurs éléments constitutifs (centre, rayon d'un cercle) ; − Les grandeurs qui leur sont associées (longueurs,…). ◦ Les relations qu'ils entretiennent : repérer la nature de ces relations (rapports d'appartenance, d'inégalité,…). **4. changer de registre** : transcrire par équivalence dans les trois langages (graphique, codé, français). **5. Segmenter le texte** ; faire apparaître les différentes propositions : ◦ En français ; ◦ En langage mathématique.

Document n°3 : Établir la partition : consigne/partie informative.

Ce travail sur les consignes sera d'autant plus important que l'élève pourra le transposer dans les autres disciplines et lui permettra d'organiser son raisonnement avant de commencer l'exercice. Les étapes de déchiffrage de consigne amèneront l'élève à se poser les questions préliminaires à la résolution du problème, ce qui l'aidera à dégager les données utiles et les questions sous jacentes. Une fois ceci mis en évidence, il pourra se concentrer sur les démarches de résolution les plus appropriées.

Connecteurs logiques et cohésion textuelle.

Chaque discipline scolaire comporte des termes français qui lui sont propres, il faudra donc que l'élève se les approprie, et les utilise correctement pour que son intégration en classe ordinaire se passe pour le mieux. Une des particularités du français utilisé en mathématiques, nous l'avons vu, est l'utilisation des connecteurs logiques. Un travail interdisciplinaire avec l'enseignant de français pourra aider l'élève à comprendre leur fonction et la façon dont ils doivent s'en servir. Ce travail permettra de replacer dans leur contexte ces mots de liaisons, et l'élève pourra ainsi distinguer leurs sens en français et en mathématiques. Une des premières approches de la démonstration, se basera sur la décomposition des propriétés mathématiques. Celles-ci sont généralement formées de la manière suivante :
Si un quadrilatère a ses côtés opposés parallèles alors c'est un parallélogramme.
Nous remarquons que cette structure est composée de deux phrases.
La première : *un quadrilatère a ses côtés opposés parallèles*
La deuxième : *c'est un parallélogramme.*
Nous n'avons pas voulu inclure dans ces phrases les mots de liaison *si* et *alors* puisqu'ils servent à les articuler et n'en faire plus qu'une. Il nous semble qu'une des priorités dans l'approche de la démonstration est de faire découvrir ce qu'implique l'utilisation de ces mots de liaison.
Le terme *si* permet d'introduire les hypothèses de départ, les données que l'ont retrouve dans l'énoncé de départ ou sur la figure qui l'accompagne.

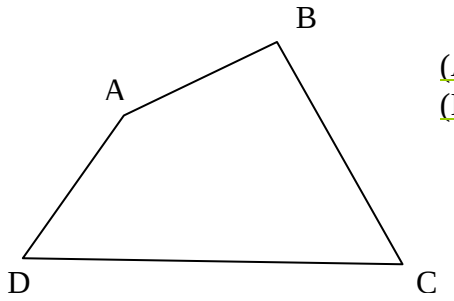
Le terme *alors* permet quant à lui de présenter l'assertion qui découle de l'hypothèse de départ. Cette assertion sera soit la conclusion finale, soit une étape intermédiaire de la démonstration, sur laquelle l'élève s'appuiera pour cheminer vers la conclusion finale.
Nous demanderons donc aux élèves de séparer ce qui est de l'ordre de l'hypothèse, de la conclusion. Le fait de leur présenter une propriété et sa réciproque leur permettra de découvrir que les phrases sont interchangeables et qu'il convient d'utiliser l'une ou l'autre selon ce qu'il faudra démontrer. En fonction des données de l'exercice et de la conclusion qui sera demandée l'élève devra choisir d'utiliser la propriété ou sa réciproque. Un travail de repérage des hypothèses et de la conclusion aura été fait en amont ce qui permettra à l'élève de se concentrer sur la propriété qu'il devra utiliser. En effet, si l'élève arrive à retrouver ce qui lui est demandé et les outils dont il dispose pour y arriver, il n'aura qu'à chercher parmi les propriétés apprises celle qui conviendra à la résolution de l'exercice.

Voici un exemple permettant d'illustrer ceci :

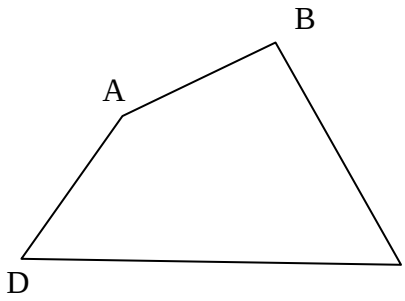
<table>
<tr>
<td>Énoncé 1 :

Quelle est la nature du quadrilatère ABCD ?
Justifier.</td>
<td>Énoncé 2 :

ABCD est un paralélogramme.
Démontrer que (AB) // (CD) et (BC) // (AD)</td>
</tr>
<tr>
<td>Données de l'exercice :



(AB) // (CD)
(BC) // (AD)</td>
<td>Données de l'exercice :



ABCD est un parallélogramme.</td>
</tr>
<tr>
<td>Réponse attendue :

Je sais que : (AB) est parallèle à (CD) et (BC) est parallèle à (AD).

Or : Si un quadrilatère a ses côtés opposés parallèles alors c'est un parallélogramme.

Donc : ABCD est un parallélogramme.</td>
<td>Réponse attendue :

Je sais que : ABCD est un parallélogramme.

Or : Si un quadrilatère est un parallélogramme alors ses côtés opposés sont parallèles.

Donc : (AB) // (CD) et (BC) // (AD).</td>
</tr>
</table>

Document n°4 : Exemples d'énoncés d'exercices de démonstration

L'utilisation des connecteurs logiques se fera à deux niveaux. Les connecteurs utilisés dans les propriétés (*si* et *alors*) qui permettent de mettre en évidence la partie hypothèse par rapport à la partie conclusion et ceux engendrant la cohésion textuelle du texte de démonstration (*je sais que, or, donc*…). Cette distinction pourra se faire à l'aide d'exercices de reconnaissance où l'élève devra souligner en vert la partie hypothèse et en rouge la partie conclusion. Ces

exercices pourront être suivis d'exercices où l'élève devra repérer ce qui est de l'ordre des données de l'énoncé (les hypothèses de départ) de ce qui est de l'ordre de la conclusion (se trouvant dans la question de l'énoncé) en utilisant le même code couleur. Ceci permettra à l'élève de mieux visualiser où se trouvent les données dans un énoncé, ce qui l'aidera à la lecture de ceux-ci et lui fera ainsi gagner du temps lors des évaluations et de la résolution d'exercices.
Les propriétés étant utilisées à l'intérieur du texte de démonstration, un travail sur l'utilisation de *si* et *alors*, dans ce contexte, devra être effectué avant même de travailler sur la production de démonstration. Les élèves ne commenceront à travailler sur la démonstration qu'une fois qu'ils auront compris comment s'articulent les propriétés avec les énoncés des problèmes. Il faudra qu'ils puissent se rendre compte que selon la façon dont elles sont écrites, elles permettent de démontrer des vérités différentes.

Le langage mathématique.

Les mathématiques emploient un langage qui leur est propre, s'approprient des termes du français courant et manient des symboles. Le fait que ces trois codes soient utilisés parfois simultanément entraîne des difficultés de lecture. L'élève doit se pencher sur ce qu'il lit, il doit appliquer la méthode de la lecture globale, sinon il n'arrivera pas à donner sens à ce qui est écrit. La méthode de lecture globale, est une méthode de l'apprentissage de la lecture où le sens et la compréhension sont prioritaires. Les élèves apprennent d'abord à reconnaître des phrases et des mots, pour ensuite se pencher sur la lecture des lettres et leurs sons. En effet, la phrase mathématique « $1 < a < 5$ » se lit « a est compris entre 1 et 5 ». Il nous semble donc indispensable que l'élève maîtrise le sens des symboles utilisés pour qu'il puisse non seulement comprendre ce qui est écrit, mais qu'il puisse le partager avec les autres. Les symboles mathématiques sont généralement les mêmes dans les pays d'origine de nos élèves.
Cependant, il est important de les revoir en début d'année (où à l'arrivée de l'élève), pour s'assurer que ceux-ci les comprennent. Cette reprise du langage symbolique utilisé permettra à l'enseignant de faire apprendre aux élèves le vocabulaire qui se cache derrière ces symboles pour que ceux-ci puisse faire le lien entre ce qu'ils savent, les symboles et leur traduction en français.

3.2.3. Création d'outils pédagogiques avec les groupes de travail.

Nous avons participé aux réunions des groupes de travail sur l'enseignement/apprentissage des mathématiques aux ENA aux niveaux collège et lycée. Nous présenterons dans un premier temps le 'groupe lycée' (le plus ancien) et dans un second temps le 'groupe collège' qui sera plus présent dans ce mémoire, étant donné que nous avons travaillé avec un public de collégiens.

✍ Le groupe de travail CLA/Maths lycée.

Les approches des deux groupes étaient quelques peu différentes puisque le 'groupe lycée' avait été mis en place durant l'année scolaire 2008/2009. Quatre enseignants ayant participé à ce groupe l'année précédente se sont réinscrits et deux nouvelles « têtes pensantes » se sont jointes à nous. Nous étions ainsi sept participants : le groupe s'est constitué sur le mode du volontariat. L'IPR (Inspecteur Pédagogique Régional) de

mathématiques de l'académie a informé les professeurs de mathématiques de l'académie de l'ouverture de ce module de réflexion autour des ENA et des mathématiques. Les enseignants répondaient au CASNAV qui s'est chargé des inscriptions de ceux qui étaient intéressés. C'est ainsi que le 'groupe lycée' a été reconduit, comptant 6 professeurs de mathématiques de Savoie, de Haute-Savoie et de l'Isère et une stagiaire du CASNAV. Une des enseignantes était enseignante de mathématiques à la Cité Internationale de Grenoble, ainsi qu'à l'Ecole Américaine qui partage ses locaux, ce qui nous a permis d'avoir une meilleure connaissance de l'enseignement des mathématiques dans les pays anglo-saxons.

Nous avons continué ce qu'ils avaient commencé l'année précédente, à savoir un découpage du programme de mathématiques de seconde en fonction de l'orientation future de l'élève. Nous avons dû le mettre à jour par rapport aux nouveaux programmes de mathématiques entrant en vigueur pour l'année scolaire 2009/2010. L'objectif de cet outil était de donner à l'enseignant une grille des notions utilisées dans les différentes filières, pour que celui-ci n'enseigne que les notions nécessaires aux élèves selon leurs aspirations futures.

Suite à cela nous avons décidé de créer une activité d'entrée dans les mathématiques par les statistiques. Cette activité (annexe 3 : Activité d'introduction aux statistiques) a pris la forme d'un sondage sur les habitudes des jeunes français que les élèves doivent faire passer aux élèves de première de leur lycée. L'élaboration du sondage se fait en parallèle avec l'enseignant de FLE, les élèves doivent ensuite dépouiller les informations obtenues, et présenter leurs résultats sous forme d'affiche au reste de la classe puis au lycée. Les élèves peuvent par la suite comparer les résultats obtenus avec les données sur les jeunes de leurs pays d'origine, par le biais d'internet. L'objectif étant de faire une première approche mathématique et de s'intéresser aux habitudes des jeunes en France par rapport à leur pays d'origine. Ce travail peut ensuite être repris avec l'enseignante de FLE, d'un point de vue interculturel, et permet aussi aux élèves de leur lycée de découvrir les différences entre les jeunes français et les jeunes d'autres pays. L'intérêt que suscitent ces informations auprès des élèves de classes ordinaires facilite l'intégration des ENA au sein même du lycée.

Nous avons essayé par la suite de mettre en place une activité autour des fonctions, celles-ci étant souvent un peu abstraites pour les élèves qui ont du mal à comprendre ce quelles représentent. Le but est de faire une expérimentation en classe donnant aux élèves les données nécessaires pour tracer une fonction et d'en trouver l'expression mathématique. Le fait que nous ayons une enseignante anciennement chercheuse en physique nous a un peu facilité la tâche et cette approche « physicienne » montre aux élèves que les mathématiques sont utilisées dans d'autres disciplines. Sachant que les enseignants de ce groupe avaient quasiment tous des classes d'accueil, ils pourront mettre en pratique dès l'année 2010/2011 ces outils pour savoir s'ils sont efficaces.

✍ Le groupe de travail des CLA/Maths au collège

Nous verrons maintenant l'aspect de notre travail avec le 'groupe collège'. Nous commencerons par présenter le groupe, notre façon de travailler, nos appuis théoriques et leur mise en pratique. Ensuite nous présenterons les outils que nous avons mis en place.

Le groupe de travail du niveau collège a fonctionné quelque peu différemment pour deux raisons majeures selon nous. La première étant que le groupe a été créé durant l'année 2009/2010, les enseignants n'avaient donc pas travaillé sur le sujet auparavant. La deuxième raison est que ces enseignants, contrairement à ceux du 'groupe lycée' n'avaient pour la plupart pas de classe d'accueil. Le groupe comprenait :

- Une enseignante de Savoie et un enseignant de la Drôme qui accueillaient des ENA dans leurs classes ordinaires ;
- Une enseignante de Savoie ayant une classe d'accueil de mathématiques ;

- Une enseignante de l'Isère d'un collège accueillant des ENA, intéressée par les problématiques de l'enseignement/apprentissage des mathématiques aux ENA ;
- Une enseignante de l'Isère ayant plusieurs classes d'accueil
- Une stagiaire du CASNAV.

Leurs approches étaient ainsi très différentes et l'hétérogénéité du groupe a entrainé des réflexions très intéressantes sur l'accueil des ENA et des aides que nous pouvions mettre en place pour adapter un enseignement classique des mathématiques à ce public.

☞ Test de positionnement

La première interrogation sur laquelle nous nous sommes penchés, est la question des niveaux des élèves. En discutant sur ce sujet, nous nous sommes rendus compte que les enseignants n'avaient pas toujours accès aux résultats des tests de positionnement que les élèves effectuent au CIO (Centre d'Information et d'Orientation) lors de leur entretien d'accueil. Une enseignante effectuait systématiquement cette passation à l'arrivée d'un ENA dans sa classe d'accueil. Les élèves ayant tous des niveaux très hétéroclites, ces tests sont un outil précieux pour l'enseignant qui pourra ensuite organiser son enseignement en fonction des connaissances de chacun. Cependant, les collègues ayant des classes ordinaires n'avaient pas toujours la possibilité de faire passer ces tests aux élèves arrivant dans leurs classes, ne pouvant pas toujours les aider, tout en s'occupant de leur classe. Il a souvent été mis en avant que le problème n'était pas uniquement linguistique. Le fait d'avoir des niveaux très différents ou encore de ne pas savoir ce que l'élève avait acquis antérieurement était source de difficultés. Nous avons ainsi décidé de travailler à la conception d'un test de positionnement (annexe n° 4), en partant de ceux qui étaient proposés, et des notions du socle commun.

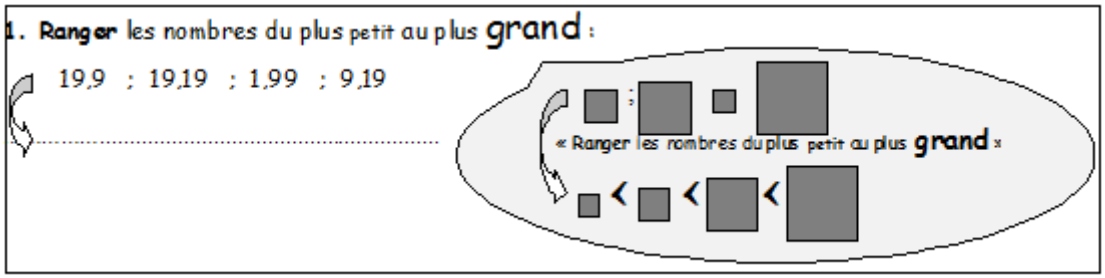
Nous nous sommes appuyés sur les tests d'évaluation de sixième, les notions du socle commun du cycle des approfondissements (du CE2 au CM2) et des cycles d'apprentissage du collège (cycle d'adaptation[10], cycle central[11] et cycle d'orientation[12]). Nous avons procédé par étape, en allant des notions les plus simples aux plus complexes. Ce test de positionnement avait pour but de rendre compte des compétences de chaque élève dans les domaines d'apprentissage du socle commun en mathématiques, en partant des compétences devant être acquises à la fin de l'école primaire pour introduire petit à petit les compétences des cycles d'adaptation et central. Nous n'avons pas jugé nécessaires d'aborder les notions du cycle d'orientation, étant donné que les élèves arrivant en classe de collège n'ont bien souvent pas acquis ces notions et que les intégrations en classe de troisième sont plutôt rares. Nous avons ainsi créé un test de positionnement donnant la possibilité à l'enseignant de connaître les compétences des élèves pour chaque domaine d'apprentissage qui met ainsi en évidence les connaissances des élèves dans ces domaines.

La création du test de positionnement est entrée dans le cahier des charges du groupe de travail sur l'enseignement/apprentissage des mathématiques aux ENA du collège. Nous nous sommes appuyés sur ce qui existait déjà comme test de positionnement, tels que les tests du CIO, créés en 1995 par M. Charpentier, que l'on retrouve dans son ouvrage « *Tests de mathématiques en 27 langues, mieux connaître pour mieux scolariser* ». Nous avons aussi pris appui sur l'ouvrage de J.C. Rafoni « *Maths sans parole, outils d'évaluation des élèves des classes ordinaires et spécialisées, en difficulté scolaire ou linguistique* » publié en 2000. La raison pour laquelle nous voulions créer un nouveau test de positionnement est que ce qui existe est soit trop ancien et ne s'applique donc pas au nouveau programme, soit ne permet

[10] Correspondant à la sixième.
[11] Cinquième et quatrième.
[12] La troisième.

pas de tester les connaissances des classes de collège. Nous avions ainsi des outils qui ne renseignaient pas les enseignants par rapport aux programmes enseignés actuellement en primaire et au collège. Notre volonté était donc de proposer un test qui estimait le niveau en mathématiques des élèves primo-arrivants par rapport aux notions acquises par les élèves scolarisés dans le système français. Il nous est apparu logique de pouvoir comparer les niveaux de mathématiques des nouveaux arrivants à celui des Français, pour que l'enseignant leur offre la possibilité d'une remise à niveau en partant de leurs acquis pour atteindre le niveau de leur classe d'intégration.

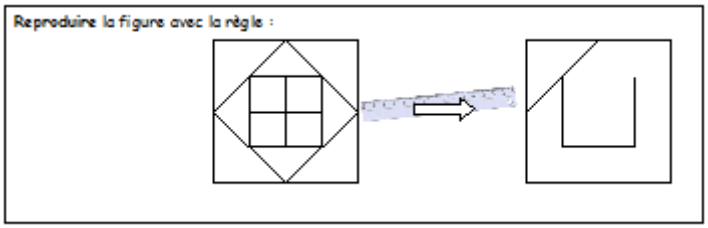
Le public concerné étant non francophone, nous avons pris connaissance de la manière de présenter les consignes mise en place par J.C. Rafoni, pour préparer les consignes de ce test. Nous avons retenu deux principes pour la présentation des consignes, l'utilisation d'illustrations ainsi que la démonstration par l'exemple. Chaque consigne a été travaillée dans un souci de clarté et de compréhension par tous. Chacune des consignes des items du test sont rédigées au minimum, pour faciliter la compréhension de celles-ci par tous, le but étant de tester le niveau de mathématiques et non la compréhension du français. Nous avons cherché à minimiser au maximum les résultats biaisés par l'incompréhension du français. Les termes utilisés dans les consignes sont illustrés par des exemples imagés, permettant à l'élève de comprendre le sens des principaux verbes des consignes. Pour une plus grande facilité de lecture des consignes aux élèves, les termes expliqués sont mis en évidence en **gras** ». Ces termes ainsi présentés différemment sont ensuite expliqués dans des « bulles » qui présentent une illustration de l'action demandée par les élèves, comme vous le présente l'exemple suivant, extrait du test créé.



Document n°4 : Consigne de l'exercice 9 de la partie numérique de cycle II.

L'utilisation des « bulles » nous a permis de distinguer la partie consigne de la partie explication du vocabulaire utilisé. La mise en évidence par l'utilisation de la fonction « **mise en gras** » aide l'apprenant à faire le lien entre l'exemple illustré dans la bulle et le terme auquel cela correspond. La passation de ce test ne sera pas un exercice chronométré : l'élève prendra le temps qui lui sera nécessaire pour chaque exercice sans impératif horaire. Le but étant de prendre connaissance des acquis des élèves, il sera déconseillé d'imposer un temps de passation qui risquerait de stresser les élèves au risque de leur faire perdre leurs moyens.

De plus nous avons dû utiliser des images pour représenter les outils nécessaires à la réalisation des épreuves de géométrie. Nous pensons ici particulièrement aux termes des instruments de mesure et de construction tels que le compas, l'équerre, la règle ou le rapporteur. Chaque fois que ces termes étaient employés, nous avons intégré une image les représentant qui donne la possibilité à l'élève devant réaliser la tâche demandée d'associer l'instrument à son nom. Cependant, le but n'est pas que l'élève retienne le vocabulaire utilisé dans ce test mais qu'il comprenne aisément les consignes des items de ce dernier. Voici un exemple d'utilisation de l'image comme aide à la compréhension (reproduction à 50%).



Document n°5 : Consigne de l'exercice 10 (cycle des approfondissements, partie géométrie)

Nous avons donc construit ce test en essayant de concevoir des consignes le plus transparentes possible, pour que les élèves aient le moins de problèmes de compréhension possible. Nous nous sommes aussi mis d'accord sur le fait que les élèves aient le droit d'utiliser le lexique multilingue que nous présenterons plus loin ou un dictionnaire bilingue, en cas de besoin.

Nous avons aussi réfléchi à des outils facilitant la compréhension des notions pour les élèves nouvellement arrivés ne parlant pas ou peu le français. Il nous a paru important de donner des aides à ces élèves pour que l'acquisition de ces notions en langue française soit plus facile. La création de lexiques multilingue ou illustré nous a semblé être une manière rassurante pour l'élève d'entrer dans les mathématiques en français. La traduction est bien souvent une aide précieuse pour ces élèves et le fait que leur langue soit reconnue en tant que vecteur d'enseignement les rassurera certainement. Cependant, il faudra que cette aide ne soit utilisée que sur une courte période pour que l'élève ne prenne pas le réflexe de traduire dans sa langue d'origine de façon systématique. Si la traduction devient un outil automatiquement utilisé par l'élève, celui-ci n'arrivera pas à intégrer des connaissances en français sans cette « béquille » et cela ne lui serait pas bénéfique à long terme. L'utilisation de ces lexiques sera ainsi contrôlée par l'enseignant qui favorisera d'autre méthode d'appropriation pour l'élève, telles que la représentation lorsque cela est possible ou la reformulation.

☞ Des outils pour l'élève.

Comme nous l'avons expliqué précédemment, les groupes de travail ont mis en place certains outils pédagogiques pouvant être utilisés par les élèves ou par les enseignants. Nous voulions élaborer des aides servant à faciliter l'appropriation du vocabulaire pour les élèves, étant donné que le vocabulaire mathématique est spécifique et nécessite d'être utilisé de manière précise. L'objectif que nous voulions atteindre était de créer des documents que les élèves pourraient ensuite utiliser comme ils le voulaient pour rendre leur apprentissage plus fluide.

Les outils pédagogiques créés pour les élèves sont des lexiques de vocabulaire mathématique nécessaire. Néanmoins, nous avons souhaité aborder ce vocabulaire de deux manières différentes pour que les élèves trouvent l'outil qui leur correspondait le mieux. Les méthodes que nous avons choisies sont la traduction et l'illustration. Chaque lexique cible une partie spécifique du vocabulaire mathématique justifiant l'utilisation de la traduction ou de l'illustration. C'est-à-dire que le lexique multilingue s'applique aux termes et expressions les plus utilisés dans les consignes et la traduction nous a semblé être le moyen le plus adapté, alors que le lexique illustré présente les bases du vocabulaire de géométrie, l'image étant plus parlante dans ce cas de figure.

Voyons plus en détail comment nous avons élaboré ces lexiques et leurs utilisations possibles.

- ✓ ***Lexique multilingue***

La mise en place de ce lexique est l'aboutissement d'une réflexion d'enseignants cherchant des moyens de transmettre des termes et expressions utilisés fréquemment dans les consignes de mathématiques. La reformulation n'étant pas toujours facile et les élèves n'ayant pas tous les outils linguistiques pour comprendre ces termes, il leur est apparu que la traduction était encore le moyen le plus évident pour transmettre ces expressions. Un travail méticuleux de recherche a ainsi été effectué par une enseignante qui a parcouru les manuels pour chercher les mots les plus souvent utilisés dans les consignes. C'est ainsi que la base de ce lexique a pu être établie. Suite à cela, nous avons cherché à traduire ce lexique dans les principales langues d'origine des ENA de l'académie de Grenoble, en nous référant aux données du CASNAV et à la classe d'accueil du collège Fantin-Latour où nous avons enseigné. Les langues qui ont été retenues sont les suivantes : l'albanais, l'anglais, l'arabe, l'espagnol, le portugais, le roumain, le russe, le serbe et le turc. A partir de ce moment là un travail de traduction a été effectué. Nous avons effectué les traductions du français vers l'anglais, étant donné que c'est une langue que nous maitrisons, ainsi que du français vers l'espagnol et le portugais en s'aidant de traducteurs en ligne que nous avons ensuite fait vérifier par des locuteurs natifs. Les traductions en roumain et en russe ont été effectuées par une ancienne collègue de l'université Stendhal, traductrice de formation, alors que les traductions en serbe, en albanais et en turc ont été effectuées par des personnes d'origine serbe ou turc que nous avons contactées par le biais de collègues et du CASNAV. La traduction en arabe est encore en cours : les personnes que nous avons contactées n'ont pas pu nous renvoyer le lexique fini ayant des problèmes de connexion à internet. Cependant, la question de la traduction en arabe est un peu compliquée étant donné que les élèves arabophones sont originaires d'Algérie, du Maroc et de Tunisie et que les dialectes parlés dans ces trois pays ne sont pas exactement les mêmes. Nous cherchons ainsi à savoir quel dialecte sera compris par le plus grand nombre et ferons la traduction en conséquence. Vous trouverez ci-dessous un extrait de ce lexique. Celui-ci étant trop large pour être inséré dans ce travail, nous l'avons coupé pour l'intégrer.

Français	Albanais	Anglais	Espagnol	Portugais
Activité	aktivitet	Activity	Actividad	Atividade
Additionner	me mbledh	Add (to)	Sumar	Somar
Agrandir	Me zmadhimur	Enlarge (to)	Agrandar	Engrandecer
Ajouter	Shtoj, hedh	Add (to)	Añadir	Adicionar
Apprendre	me mësuar	Learn (to)	Aprender	Aprender
Associer	me bëj ortak	Associate (to)	Asociar	Associar
Axiome	Aksiomë	Axiom	Axioma	Axioma

Français	Roumain	Russe	Serbe	turc
Activité	Activitate	Деятельность	Aktivnost | Активност	Etkinlik
Additionner	A aduna A adăuga	Складывать (сложить)	Sabirati | Сабирати	Toplamak
Agrandir	A mări	Увеличить	Povećati | Повећати	Büyültmek
Ajouter	A adăuga	Добавлять (добавить)	Dodati | Додати	Eklemek
Apprendre	A învăţa	Выучить, изучать	Učiti/Naučiti | Учити/Научити	Öğrenmek
Associer	A asocia	Ассоциировать	Povezati | Повезати	Birleştirmek
Axiome	Axiomă	Аксиома	Aksioma | Аксиома	Belit/Aksiyom

Document n°6 : Extrait du lexique des consignes multilingue.

Ce lexique, qui se situe dans les annexes de ce travail (annexe n°5), servira à l'élève lors de son arrivée en France. Il facilitera l'autonomie de l'élève face aux consignes des exercices qu'il ne comprend pas. Les principaux termes traduits sont les verbes utilisés dans les consignes ; les élèves seront ainsi capables de lire celles-ci en faisant appel à la traduction. Cet outil leur donnera la possibilité de retrouver un peu d'autonomie, puisqu'ils ne seront pas obligés de demander à l'enseignant de leur expliquer les termes qu'ils ne comprennent pas. Les ENA scolarisés dans des collèges sans classe d'accueil et suivant des cours en classe ordinaire pourront de cette manière travailler seuls sur des exercices. L'enseignant présentera le cours et les activités au reste de la classe, pour que l'enseignant puisse expliquer à l'ENA ce qu'il n'a pas compris dans le cours. De plus, l'utilisation de ce lexique pourra être mise en avant par l'enseignant qui proposera à la classe de construire un répertoire des mots et termes posant problèmes, afin que chacun ait un répertoire du vocabulaire des mathématiques.

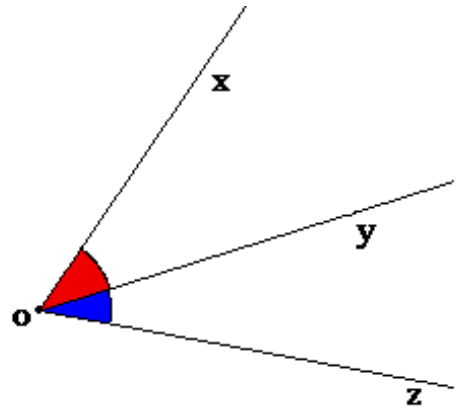
- ✓ ***Lexique illustré de géométrie.***

Nous nous sommes rendus compte que le vocabulaire spécifique à la géométrie n'était pas toujours facile à transmettre aux élèves non-francophones si les notions nécessaires à leur compréhension n'étaient pas acquises en langue d'origine. L'utilisation de la traduction pour ces termes ne nous paraissait pas la méthode la mieux adaptée ; c'est pour cette raison que nous nous sommes intéressés à l'utilisation d'images. La géométrie étant un domaine des mathématiques axé sur les figures, leurs caractéristiques et leur construction, l'explication du lexique qui y est associé par le biais d'illustrations nous est apparue comme évidente. C'est ainsi que nous avons voulu mettre en place ce lexique illustré (annexe n°6).

L'enseignante à l'origine de ce lexique s'est penchée sur les concepts que l'élève doit acquérir au collège ainsi que les notions de base acquises à l'école primaire. Elle a ainsi

constitué un répertoire présentant tous ces concepts en français avec une illustration permettant à l'élève d'associer le mot et l'image qui lui correspond.

Adjacents (angles)



Document n°7 : Extrait de « *Lexique illustré de géométrie* ».

L'intérêt de cet outil est que l'élève pourra s'en servir de façon autonome, étant donné que chaque terme est présenté par une image. Certains termes pour lesquels l'illustration seule n'en permettait pas la compréhension, sont accompagnés d'un bref texte de définition rendant l'image compréhensible. L'élève aura ainsi une première approche de la description de figure. L'élève aura cependant la possibilité d'utiliser le « lexique multilingue » mentionné ci-dessus, pour appréhender les notions qui lui échappent. Cet outil est par ailleurs utilisable seul, comme un aide mémoire de ce que les élèves apprennent en classe, certaines parties pouvant être utilisées en classe comme une introduction aux notions abordées.

Nous voulions essayer de travailler sur un aspect des mathématiques alliant français et mathématiques et en discutant avec l'enseignante de mathématiques avec qui nous travaillons, nous avons choisi de nous pencher plus particulièrement sur la démonstration mathématique.

3.3. La démonstration mathématique

Nous avons voulu nous pencher sur un thème des mathématiques qui allie mathématiques et français pour essayer de dégager les difficultés que peuvent rencontrer les ENA. C'est pour cette raison que nous nous intéresserons plus particulièrement à la démonstration mathématique qui semble être l'exercice mathématique nécessitant le plus l'utilisation du français. Nous nous sommes penchées sur la démonstration en géométrie présentée aux collégiens. Nous verrons dans cette partie ce qu'est la démonstration en mathématiques (notamment en géométrie) puis la façon dont elle est abordée en classe ordinaire, et enfin les difficultés que peuvent rencontrer les ENA.

☞ Qu'est-ce que la démonstration en mathématiques ?

Tout au long de l'histoire des mathématiques, la démonstration géométrique s'est établie de différentes manières. Quatre grandes étapes peuvent ainsi être présentées, différenciées selon quatre critères :
- la signification : qui correspond à l'objectif visé par la démonstration ;
- la conception des objets : c'est la façon dont on prend en compte les objets sur lesquels s'appuie la démonstration ;
- le critère de vérité : ce qui permet d'appuyer la vérité de la preuve mathématique.
- le discours : la manière dont la démonstration doit être exposée.

Nous représenterons ainsi les étapes de la démonstration, selon les mathématiciens auxquels elles se réfèrent.

Etape	Signification	Conception des objets	Critère de vérité	Discours
600 av J-C. Thalès	Expliquer	Schéma	Figure	Rationnel
300 av J-C. Euclide	Convaincre	Idéalité	Logique	Logique
1637 Descartes	Eclairer	Déconstruction	Evidence	Algébrique
1899 Hilbert	Décider	Nom	Non-contradiction	formel

Document n°8: Les quatre grandes étapes historiques de la démonstration géométrique (P. Legrand, 1997. p.351).

La démonstration géométrique sur laquelle nous avons travaillé est la démonstration Euclidienne qui est celle présentée aux élèves du second degré.

La démonstration mathématique est un genre d'écrit spécifique. La définition suivante est celle donnée sur un site de soutien scolaire[13] dans la rubrique *« cours maths 4ème »* qui est bien représentative des définitions données à des élèves de collège.

> *Nous pouvons dire qu'une démonstration (ou preuve) mathématique est un raisonnement logique qui utilise des résultats théoriques (propriétés, théorèmes, formules,…) déjà établis pour parvenir à une conclusion que personne ne pourra contester.*

Si nous nous référons à cette définition (donnée à des élèves de 4ème), certains points essentiels de la démonstration en ressortent. Nous remarquons que la démonstration est la retranscription d'un *raisonnement logique* qui reprend des *résultats théoriques* pour établir une *conclusion* qui ne pourra être invalidée. Ces caractéristiques de la démonstration nous indiquent ce sur quoi il faut travailler en amont de la démonstration pour faciliter la rédaction de cette dernière. En effet, un élève qui ne maîtrise pas suffisamment les théorèmes et propriétés sur lesquels se base le raisonnement permettant d'établir la conclusion demandée, n'arrivera pas à structurer sa démonstration. L'apprentissage des propriétés et des théorèmes sera donc le point de départ de l'approche de la démonstration. L'élève doit pouvoir utiliser ses connaissances antérieures pour construire son raisonnement dans le but de parvenir à prouver mathématiquement l'assertion finale. Une fois que les théorèmes et propriétés seront

[13] Site educastream proposant des cours de soutien : http://www.educastream.com/cours-maths-4eme (consulté le 31/08/2010)

appris, l'élève pourra se confronter à la formulation de démonstration. Si nous essayons de décomposer la démonstration en étapes à suivre pour la résolution, nous retenons trois phases :

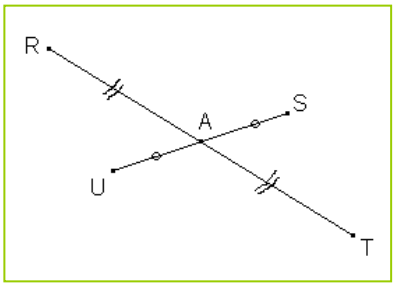
- 1ère étape : L'élève rappelle les hypothèses (soit les informations « évidentes ») qu'il utilisera. Ces informations se trouvent en général dans l'énoncé ou encore sur la figure accompagnant celui-ci à partir d'un codage géométrique.
- 2ème étape : L'élève indique la propriété (ou le théorème) utilisée. Il retrouvera celle-ci dans son cours s'il ne s'en souvient plus.
- 3ème étape : C'est la conclusion. L'élève retrouvera dans la question la conclusion demandée. Ce qu'il devra conclure se retrouve généralement dans la question de départ, soit sous la forme d'une question (ex : les droites (AB) et (CD) sont elles parallèles ?) ou sous la forme d'une injonction (ex : démontrez que les droites (AB) et (CD) sont parallèles.).

Ces trois étapes sont essentielles dans la rédaction d'une démonstration. Néanmoins, l'élève peut la présenter de différentes façons : sous forme de tableau, de diagramme ou en utilisant des mots de liaisons. Il nous semble cependant important de noter que les enseignants privilégient les démonstrations utilisant des mots de liaisons. Par ailleurs, l'utilisation du tableau puis du diagramme aidera les élèves à mieux se rendre compte des étapes à suivre pour leur raisonnement.

Illustrons à l'aide d'un exemple les trois façons de présenter la démonstration :
L'utilisation du code couleur pourra être faite lors d'un exercice d'appropriation. Dans cet exemple nous utilisons les couleurs suivantes (pour plus de lisibilité, nous garderons le même code couleur dans tout ce travail) :

- Vert pour les hypothèses,
- Rouge pour la partie du cours (les propriétés et théorèmes utilisés),
- Bleu pour la conclusion.

Exemple d'exercice de démonstration :

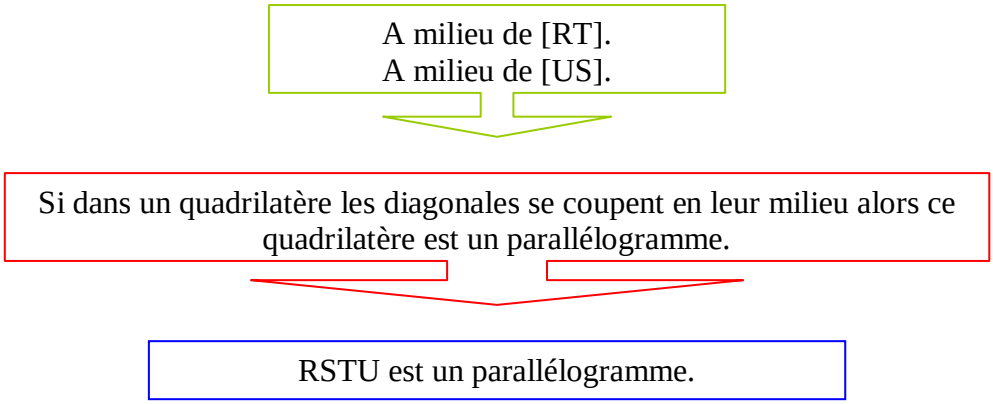


Montrez que RSTU est un parallélogramme.

L'élève a donc trois possibilités pour répondre à cet exercice : il pourra présenter sa démonstration avec un tableau, un diagramme ou encore des mots de liaisons.
Voici comment se présentera la démonstration de l'élève selon la forme qu'il choisit pour y répondre.
Si l'élève répond sous la forme d'un tableau :

Hypothèses	Propriété ou théorème utilisé	Conclusion
A milieu de [RT] A milieu de [US]	Si dans un quadrilatère les diagonales se coupent en leur milieu alors ce quadrilatère est un parallélogramme.	RSTU est un parallélogramme.

Si l'élève répond sous la forme d'un diagramme :



Si l'élève répond avec des mots de liaisons :

Je sais que : A milieu de [RT] et A milieu de [US].

Or : Si dans un quadrilatère les diagonales se coupent en leur milieu alors ce quadrilatère est un parallélogramme.

Donc : RSTU est un parallélogramme.

Ces différentes formes ne sont pas toutes reconnues de la même manière par les professeurs de mathématiques. Ceux-ci souhaiteraient que leurs élèves répondent en utilisant les mots de liaisons. Nous pourrons travailler avec les élèves les deux premières formes dans un premier temps pour qu'ils découvrent le fonctionnement du raisonnement mathématique qu'implique l'activité de démonstration. Dans un second temps introduire les mots de liaisons et leur utilisation pour que les élèves puissent « mettre en mot » leur démonstration et donc produire un texte de démonstration.

Les deux premières manières de présenter une démonstration (avec un tableau et avec un diagramme) permettent effectivement aux élèves de bien se rendre compte des étapes à suivre dans leur raisonnement pour aboutir à la conclusion demandée. Le code couleur utilisé dans ces exemples pourra être réemployé. Il permettra aux élèves de mieux visualiser ce qui est de l'ordre des hypothèses, des propriétés et de la conclusion. Cette utilisation des couleurs permettra d'abord de présenter aux élèves l'endroit où trouver les informations nécessaires à la résolution de la preuve mathématique. Ce procédé pourra être utilisé en classe ordinaire comme en classe d'accueil. Nous voyons ainsi qu'il existe plusieurs manières d'expliquer ce type d'activités mathématiques aux élèves.

La démonstration a ainsi des caractéristiques spécifiques aux mathématiques et au français. L'approche de celle-ci ne pourra se faire si l'élève n'arrive pas à mettre en relation ses acquis en français et en mathématiques. Nous verrons les spécificités mathématiques et, celles du français de la démonstration, que l'élève devrait maîtriser pour mettre en pratique la démonstration de manière cohérente.

☞ **Les connaissances mathématiques nécessaires.**

✓ ***Propriétés et théorèmes.***

Pour arriver à démontrer une assertion mathématique, il faut que les élèves connaissent les propriétés et théorèmes qui leur permettront de construire la preuve mathématique. Les évaluations diagnostiques qui seront faites donneront à l'enseignant une idée de ce qui a été appris antérieurement. Nous avons aussi réussi à nous procurer quelques programmes de mathématiques[14] (cf. annexe 7) sur lesquels pourront s'appuyer les enseignants pour prendre connaissance de ce que les élèves sont censés avoir vu. Il semblerait que l'enseignement/apprentissage de la géométrie soit abordé plus tôt en France que dans les autres pays. Une attention particulière pourra ainsi être apportée à ce chapitre pour que les élèves rattrapent l'éventuel retard qu'ils ont sur le programme français. Chaque élève ayant eu un parcours scolaire différent, le « retard » sera plus ou moins important ; il s'agit néanmoins pour l'élève d'essayer d'acquérir les notions du socle commun pour qu'il puisse suivre, sans trop de problèmes, lors de son intégration en classe ordinaire.

Ceci indique l'importance des tests de positionnement qui permettront à l'enseignant de découvrir les notions les plus urgentes à apprendre et à construire en tenant compte des acquis des élèves. Le fait qu'un élève connaisse la notion dans sa langue d'origine ne signifie pas nécessairement qu'il sera capable de la retranscrire en français. L'enseignant devra ainsi l'aider à transposer ses acquis de la L1 à la L2. Cette approche linguistique des mathématiques, même si elle sort un peu des habitudes d'enseignement des mathématiques, est extrêmement importante pour l'élève pour qu'il puisse continuer à construire ses savoirs en français. Les auteurs qui se sont penchés sur l'enseignement/apprentissage des mathématiques aux élèves non-francophones insistent bien sur le fait qu'il faut partir des acquis en L1, les transcrire en français et après cela travailler sur l'acquisition de compétences nouvelles.[15] Un élève qui n'aura pas acquis les notions nécessaires à la rédaction en français d'une démonstration, travaillera déjà sur la transcription de ses connaissances avant de chercher à les mettre en application. Nous remarquons qu'un élève qui maîtrise déjà suffisamment les mathématiques, pourra travailler sur la démonstration par le biais des tableaux et diagramme comme ceux présentés plus haut. Cela l'aidera à construire son raisonnement en français avant d'utiliser les mots de liaisons qui seront peut être plus difficiles à apprendre et maîtriser.

Une fois les notions nécessaires acquises, il faudra que l'élève les mette en application en français. Une des notions primordiales est la connaissance des codes mathématiques. Voyons les difficultés engendrées par la méconnaissance de ceux-ci.

- ✓ ***Codages géométriques.***

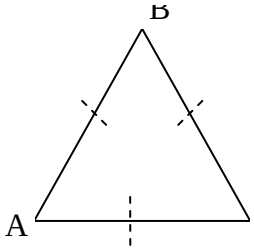
Les mathématiques utilisent, nous l'avons mentionné plus haut, plusieurs codes. Celui qui nous intéressera dans cette partie, est celui qui régit les codages de figures. En effet, une figure géométrique présente dans un énoncé de problème, est rarement accompagnée d'un texte descriptif nous donnant les informations qui la concernent. Ces renseignements sont exprimés sur la figure par le biais de codages mathématiques. Ces codages permettent de ne donner aux élèves qu'une figure qu'ils seront capables de déchiffrer et qui leur donnera toutes les données utiles pour la résolution de l'exercice.

De ce fait, nous voyons bien qu'un élève qui ne maîtrise pas ces codes sera pénalisé et n'aura pas accès aux données de l'exercice. Il s'agira donc de vérifier que les ENA utilisaient les mêmes codages dans leur pays d'origine ou de leur présenter le système français.

[14] Programmes traduits en français: anglais, portugais, italien, libanais.
Programmes en langue d'origine ou en cours de traduction : roumain, algérien, kosovar, arménien et bulgare.
[15] Les Cahiers V.E.I. n°3, Enseigner les mathématiques à des élèves non francophones. Des outils français-maths. Créteil.

Nous nous sommes posée la question sur l'universalité des codages : est-ce que ceux-ci sont les mêmes dans tous les pays ? Après avoir fait des recherches, nous n'avons pas trouvé de publications sur ce sujet. Cette question restera donc en suspens et nous devrons ainsi tenir compte du fait que les codages peuvent être différents d'un pays à l'autre. Cependant, nous avons remarqué que des élèves ayant suivi une scolarité régulière dans un seul pays, comprenaient les codages utilisés en France. Cela est il dû au fait de l'universalité des codes ou d'un apprentissage assidu ? Nous ne saurions répondre à cette question ; étant donnée la disparité entre les élèves, nous n'avons pas pu faire de comparaisons valables. Les codages géométriques ne semblaient pas être compris de tous les élèves, mais nous ne pourrions dire si cela est une conséquence d'une « scolarité en pointillé » entrainant des lacunes, ou dû au fait que les codages utilisés antérieurement n'étaient pas les mêmes. Lorsque nous aborderons les figures codées avec les élèves nous tiendrons compte de plusieurs critères qui nous serviront de références pour savoir si l'élève est plus ou moins à même de connaître les codages. Nous prendrons en compte l'âge de l'élève et son niveau de scolarisation antérieur (plus il sera élevé plus nous pourrons penser que cet élève maîtrise ces codes). Le fait que l'élève ait eu une scolarité régulière, nous poussera à accepter que ces codes soient parlants pour les élèves.
Pour savoir si un élève maîtrise les codes, nous pourrons lui demander de redessiner avec ses vraies valeurs une figure codée ou encore de coder une figure dessinée à l'échelle.
Voici un exemple de « lecture de figure codée » :

Figure 1 :

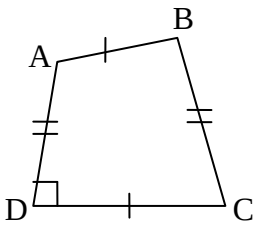


Lecture des codages :

AB = BC = CA

ABC est un Triangle équilatéral.

Figure 2 :



Lecture des codages :

AB = CD
BC = AD
(AD) ⊥ (DC)

ABCD est un rectangle

Document n°9 : Lecture de figures codées.

Les exemples ci-dessus nous permettent de nous rendre compte des différentes sortes de figures qui seront présentées à l'élève. Il se peut que la figure accompagnant la consigne soit similaire à celle de la figure 1. C'est-à-dire que les codages ne seront qu'une indication qui viendra appuyer ce que l'œil voit, la rendre plus « parlante ». L'élève ne connaissant pas la signification de ces codes, lira la figure, percevra l'égalité des longueurs (comme dans la figure 1 où AB = BC = CA), les angles droits, les droites parallèles, etc. Nous remarquons que la figure 2 ne suit pas la même logique de construction ; or c'est ce type de figure auquel l'élève sera le plus souvent confronté. Dans ce type de figure, les codages doivent être compris, faute de quoi, l'élève ne pourra pas découvrir les particularités de celle-ci. En effet, la figure 2 représente le rectangle ABCD. Cependant, le quadrilatère dessiné ne ressemble pas à un rectangle a priori. Le lecteur devra déchiffrer les codages pour déceler l'angle droit et l'égalité des côtés opposés. Dans les énoncés de problèmes, le genre de figures rencontrées se rapproche le plus souvent de la figure 2. C'est pour cette raison que l'élève doit savoir lire les codages pour avoir accès à toutes les données de l'énoncé. L'élève doit aussi être capable de retrouver les informations importantes dans une consigne et les organiser correctement pour construire son raisonnement mathématique.

✓ ***Le raisonnement.***

Les mathématiques, comme toutes sciences, nécessite le respect d'une logique rigoureuse et d'un raisonnement impliquant des connaissances mathématiques ainsi qu'une manière de les articuler pour construire une preuve mathématique. « *La spécificité des preuves mathématiques est de produire une évidence interne qui peut, qui doit, et qui est communément partagée par tous ceux qui en refont la démarche.* » (Barbin, É et al. 2001. p.1) Pour que cette preuve puisse être refaite par d'autres il faudra qu'elle respecte un raisonnement type.

L'élève qui doit résoudre un problème est face à un exercice lui demandant d'utiliser ses connaissances pour démontrer une vérité mathématique dans un contexte précis. L'articulation de ses connaissances doit être faite selon un modèle préétabli qui guidera le raisonnement de l'élève. Celui-ci devra être capable de présenter clairement la manière de raisonner qu'il a suivie pour arriver à cette preuve mathématique.

Le type de raisonnement demandé aux élèves de collège est de plus en plus complexe, selon leurs capacités à raisonner. Il est important de noter que l'enseignement des mathématiques présente cette progression en analysant ce qui sera demandé aux élèves.

Planification sur le cycle « collège »			
Sixième	**Cinquième**	**Quatrième**	**Troisième**
1. Reconnaître la vérité d'une phrase, en français et en langage mathématique, formulée à partir d'un schéma, d'un tableau ou dans un texte descriptif. **2. Produire** des phrases vraies (sans justification) en français ou en langage mathématique, en passant d'un langage à l'autre.	1. **Reconnaître et produire** des phrases vraies, à partir d'un schéma, d'un tableau ou d'un texte.	1. **Reconnaître, produire et justifier** des phrases vraies à partir d'un schéma, d'un tableau ou d'un texte.	
3. Justifier des phrases vraies (ou fausses), par différentes preuves.	2. **Justifier** : idée de *preuve* fiable valide ; lexique de la justification. 3. **Déduire** des phrases vraies à partir d'une situation reconnue par tous en utilisant les théorèmes ; lexique de la déduction.	2. **Déduire** des phrases vraies et les justifier : • *Repérer* des déductions / justifications dans un texte ; • *Produire* des déductions / justifications.	1. **Déduire** les phrases vraies à partir d'une situation donnée (texte, schéma, tableau)
		3. **Démontrer** la vérité d'une phrase relative à une situation donnée ; l'écrire en français.	2. **Démontrer** la vérité d'une phrase relative à une situation donnée ; l'écrire en français.
4. Conjecturer : énoncer des phrases qui « semblent » être vraies.	4. **Conjecturer** : idem, mais avec preuve (non rigoureuse).	4. **Conjecturer** : idem, avec preuve.	3**. Conjecturer** : proposer une réponse et prouver sa vérité.

Document n°10 : Progression de la démonstration au collège (P. Legrand, 1997. p. 98).

4. Mise en pratique

4.1. Mes apports/propositions.

4.1.1. Approche ludique

L'enseignement/apprentissage par le jeu n'est pas une approche très répandue dans le système scolaire français. Les élèves autant que les enseignants assimilent souvent jeu avec détente et enseignement/apprentissage avec travail. Il nous apparaît alors contradictoire de vouloir associer les deux. Néanmoins, la pédagogie ludique est un aspect peu mis en valeur mais permettant d'aborder différemment des notions ou compétences, ce qui peut faciliter leur apprentissage chez certains élèves pas ou peu scolarisés antérieurement, ayant de ce fait quelques difficultés à se concentrer sur des activités scolaires classiques, telles que les cours magistraux. Pour les élèves primo-arrivants, la concentration nécessaire pour suivre et comprendre ce qui est dit par l'enseignant l'empêche bien souvent de se focaliser sur les notions de cours enseignées. Dans la classe d'accueil, il nous parait judicieux d'utiliser des méthodes d'enseignement quelque peu différentes de la classe ordinaire pour que les élèves puissent appréhender les notions plus aisément.

Nous nous sommes demandée comment faciliter l'acquisition de nouvelles notions et la transposition des acquis de la langue d'origine vers le français pour les adolescents primo-arrivants. Nous avons conscience que l'enseignement magistral n'est pas la solution puisque le niveau de français des élèves ne leur permet pas de comprendre un discours long et d'en extraire les informations. L'activité ludique s'est alors présentée comme un outil pouvant faciliter l'acquisition et la compréhension des notions travaillées en classe.

L'activité ludique selon nous est un exercice permettant à l'élève d'apprendre sans avoir conscience de cet apprentissage. Ces activités sont source de motivation pour les élèves qui changent de statut : du rôle d'élèves ils deviennent joueurs, c'est-à-dire qu'ils sont actifs et non plus passifs comme dans un cours magistral. Les jeux que nous avons utilisés sont des jeux de cartes qui permettent aux élèves de prendre en main ces notions autrement qu'en les écrivant. La manipulation de cartes représentant des figures ou des propriétés donne la possibilité aux élèves de s'approprier les notions ; ils ont ainsi la possibilité de les découvrir comme des objets réels et non plus comme des notions abstraites. Le fait de jouer ensemble pour s'approprier des connaissances mathématiques leur permet de se forger une expérience associée aux notions apprises. En effet, le côté amusant du jeu et le partage avec les autres de moments plus détendus, les aide à garder des souvenirs qu'ils associeront aux connaissances acquises. L'élève qui est actif lors de son apprentissage associera les notions acquises avec des moments de détente et pourra plus facilement retrouver les connaissances qu'il aura assimilées. L'affect a un rôle porteur dans l'apprentissage : les apprentissages qui sont associés à des instants d'échanges et de plaisir sont plus abordables pour l'élève qui les réutilisera plus aisément du fait que leur remémoration sera elle aussi source de plaisir. N'oublions pas non plus que le jeu est une sorte de compétition. La motivation qu'entraine l'envie de gagner permettra aux élèves de mobiliser leurs connaissances pour essayer d'être le meilleur et de prouver aux autres comme à eux même qu'ils sont un atout pour leur équipe.

Les activités ludiques que nous avons proposées aux élèves ont été créées par un groupe de travail de l'IREM de Caen qui a créé des jeux permettant de manipuler des notions

mathématiques. Le site « jeux 2 maths »[16] est une mine d'or pour l'enseignant de mathématiques cherchant des activités ludiques autour des mathématiques. Tous les jeux sont libres de droits et la règle du jeu ainsi que le matériel sont disponibles et imprimables. Les notions abordées par les jeux sont très variées et concernent autant l'algèbre que la géométrie, pour des élèves de la sixième à la seconde. Nous avons retenu deux jeux qui facilitent l'apprentissage et l'appropriation des propriétés et des codages (le jeu Tripoly) ainsi que la construction d'enchaînements déductifs (le jeu Démotron).

☞ Tripoly

Tripoly est un jeu créé par le groupe JEUX 2 MATHS de l'IREM[17] de Caen. Il permet de travailler les codages géométriques ainsi que les propriétés des parallélogrammes et des triangles particuliers. Ces notions sont abordées en 5ème et revues en 4ème ; c'est une des raisons qui nous a poussée à l'utiliser. Non seulement les élèves avaient des problèmes avec les codages et les propriétés, mais ces notions étant abordées dans leurs classes d'intégration, cela leur donne la possibilité de consolider les notions vues en classe ordinaire.

Le jeu est composé de 32 cartes de 8 « familles » différentes (triangles isocèles, triangles isocèles rectangles, triangles équilatéraux, carrés, rectangles, cerfs volants, parallélogrammes et losanges) et d'un plateau de jeu contenant 8 cases (une par famille). Le but du jeu est de marquer le plus de points par association de cartes d'une même famille. Le jeu se déroule de la manière suivante :

Le plateau de jeu est posé au centre de la table.

- Chaque élève reçoit 4 cartes, les autres cartes sont posées face cachée en tas sur la table et constituent la pioche. Quand un joueur se défaussera d'une carte, il la posera face visible à côté de la pioche.
- A son tour l'élève peut poser dans la case correspondante 2, 3, 4 cartes représentant un polygone de même nature (ou 2 fois 2 cartes représentant un polygone de même nature) ou compléter les combinaisons déjà posées. Il pioche ensuite le nombre de cartes manquantes (le joueur doit toujours avoir 4 cartes en main).
- S'il ne peut pas ou ne veut pas jouer, il peut essayer d'échanger une carte avec un de ses adversaires en annonçant le nom du polygone qu'il veut donner et le nom du polygone qu'il veut obtenir.
- Si aucun adversaire n'accepte l'échange, le joueur prend une carte dans la pioche (ou la carte supérieure de la défausse) puis se débarrasse d'une carte qu'il pose face visible sur la défausse.
- Si un joueur commet une erreur en posant ses cartes, il doit les reprendre et passer son tour sans piocher. Si un joueur donne une mauvaise carte lors d'un échange, il devra passer son tour lorsque ce sera à lui de jouer.
- Lorsque la pioche est vide, les joueurs complètent leur jeu en prenant les cartes supérieures de la défausse.
- La partie est finie quand la pioche est vide et qu'un joueur a posé toutes ses cartes.

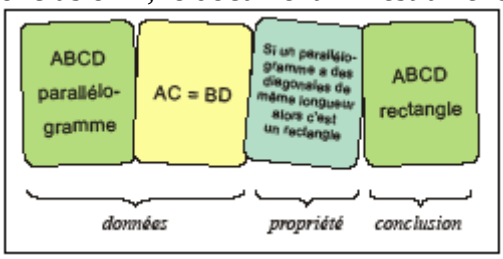
[16]Site de « jeux 2 maths » : *http://jeux2maths.free.fr* (consulté le 11/09/2010)
[17] Institut des Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques.

Nous avons proposé ce jeu aux élèves pour les aider à se remémorer les propriétés et les codages. En amont de cette activité, un travail sur la construction des propriétés a été effectué avec les élèves ainsi qu'une mise en application de celles-ci sur un site (amicollège) que nous présenterons plus loin. Ces activités nous ont permis de découvrir que les codages n'étaient pas acquis par tous les élèves ; c'est pour cette raison que nous avons décidé de les aborder par l'intermédiaire de ce jeu.

☞ Démotron

Démotron est aussi un jeu créé par le groupe « jeux de maths » de l'IREM de Caen. Il est proposé comme une activité pour des élèves de cinquième et quatrième, permettant de travailler les propriétés des quadrilatères et les enchaînements déductifs. Ceci permet aux élèves de manipuler la démonstration et sa logique sous-jacente ; c'est pour cette raison que nous avons voulu l'utiliser en classe. Cette activité leur donne ainsi la possibilité de s'exercer à la construction des démonstrations dans un cadre plus ludique qu'un exercice classique nécessitant une rédaction.

Démotron est un jeu composé de 96 cartes classées suivant trois catégories : les cartes « quadrilatères » , les cartes « particularité(s) » et les cartes « propriété ». Le but du jeu est de créer le plus d'enchaînements déductifs en créant des combinaisons de cartes. Les cartes posées sur la table doivent respecter le schéma logique suivant « données + propriétés + conclusion », le document n°7 est un exemple de combinaison possible



Document n°11 : Exemple de combinaison possible.

Le jeu se déroule de la manière suivante :

- Chaque joueur pioche quatre cartes de chaque catégorie. Le reste des cartes constitue une pioche par catégorie.

- Dès qu'un joueur réussit à associer assez de cartes, il les pose et complète son jeu en piochant pour avoir à nouveau quatre cartes de chaque catégorie.

- Un joueur peut poursuivre l'une de ses combinaisons posées à condition que le nouvel enchaînement déductif ainsi créé ne soit pas « trivial » : un enchaînement proposant un parallélogramme en donnée de départ et en conclusion finale n'est pas accepté.

- Lorsqu'on ne peut pas jouer, il faut passer son tour, mais on peut changer la totalité ou une partie de ses cartes. Les cartes rejetées sont placées en dessous de la pioche de sa catégorie.

- Si un joueur commet une erreur, il reprend ses cartes et passe son tour.

- La partie s'arrête lorsqu'au moins une catégorie de cartes est épuisée ou que l'on a fait 10 tours de jeu.

Ce jeu a été proposé après que les élèves aient pu s'exercer à la démonstration sur le site « amicollège » que nous présenterons plus loin. Nous voulions savoir s'ils avaient compris comment construire une démonstration. Nous avons cependant quelques peu modifié la règle du jeu. Lorsque nous avons proposé ce jeu tel quel aux élèves, nous avons réalisé que le fait qu'ils n'aient pas de combinaisons possibles en main les démotivait très vite, et leur intérêt pour le jeu était diminué. Nous leur avons donc proposé de jouer en équipe, sans qu'ils n'aient de cartes en main. Les cartes classées par catégories étaient posées sur la table. Le principe était le même : les joueurs devaient construire des enchaînements déductifs suivant le même schéma logique, mais la manière de procéder était différente. Chaque équipe devait prendre les cartes de chaque catégorie nécessaires pour créer leurs enchaînements, que l'arbitre (nous même) validait ou non. Pour chaque enchaînement déductif correct, l'équipe gagnait un point ; si l'enchaînement proposé était faux, l'équipe perdait alors un point.

4.1.2. Informatique

La quatrième compétence du socle commun, intitulée « *la maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication* » regroupe les compétences du B2i (Brevet informatique et Internet) qui devront être acquises à la fin de la scolarité obligatoire. Celles-ci se regroupent en cinq domaines de compétences qui seront travaillés dans les différentes disciplines enseignées au collège. Notre intention dans ce travail n'est pas de travailler ces compétences avec les élèves mais d'utiliser l'informatique pour travailler les mathématiques. Nous avons voulu utiliser cet outil que les élèves apprécient comme un instrument de contrôle de leurs connaissances. Nous avons remarqué que les élèves étaient plus intéressés par des exercices présentés sur ordinateur que par des exercices similaires présentés dans un manuel. Suite à ceci nous nous sommes penchée sur l'apport de celui-ci dans le contrôle des connaissances, ce qui nous a permis de dégager trois raisons d'utiliser celui-ci plutôt que de travailler sur des exercices « papier ». La motivation des élèves semble décuplée lorsqu'ils travaillent sur ordinateur, cet outil permet l'autonomisation de l'élève et cela nous donne la possibilité de vérifier si certaines notions ont été acquises ou non.

- ✓ ***Exercices interactifs***

Les activités en ligne sont généralement mieux accueillies que les activités classiques. Une des raisons de l'intérêt des élèves pour ces exercices est le fait qu'ils utilisent un outil d'actualité : l'informatique. Les élèves sont souvent très habiles dans l'utilisation de ce dispositif, ce qui leur permet de se montrer experts dans un domaine autre que la discipline abordée. Leurs compétences informatiques nous ont d'ailleurs étaient utiles lors de problèmes de connexions ; le fait de connaître le fonctionnement de la machine nous a permis de nous connecter et ainsi d'avoir accès aux sites internet sur lesquels nous avons travaillé. Il nous semble que ceci a eu pour effet de leur redonner confiance en eux et de commencer les exercices plus sereinement. De plus les exercices interactifs placent l'élève au centre, il est actif tout au long de la résolution de la tâche qui lui est demandée et il reçoit un retour à la fin de chaque exercice lui permettant de comprendre où il s'est trompé, ou le félicitant en cas de

réussite. Les exercices peuvent être refaits, ce qui lui donne la possibilité de se rendre compte de ses progrès et de revenir sur des questions qui lui ont posé problème. Lorsqu'ils travaillent sur des sites proposant plusieurs exercices sur un même thème ils peuvent dégager une structure type d'exercice et ainsi réfléchir sur la façon la plus appropriée de résoudre celui-ci. Ils apprennent ainsi à ordonner leur raisonnement ; les exercices classiques permettent ensuite à l'enseignant de savoir s'ils sont capables de transposer ces savoirs dans des activités scolaires.

- ✓ ***Autonomisation***

L'utilisation des exercices en ligne permet à l'élève de travailler seul, chacun d'entre eux pouvant travailler sur des notions différentes selon ses compétences. Les sites sur lesquels nous avons travaillé : amicollège[18] et sésamaths[19], donne la possibilité à l'élève de travailler de façon autonome. Chaque site permettant cette autonomie de manière différente. Le premier permettait à l'élève de trouver les réponses parmi des choix dans un menu déroulant. Ceci lui donnait la possibilité de retrouver les notions ou propriétés à appliquer comme il aurait pu le faire en feuilletant son cours. Le deuxième site nous semble avoir encore plus mis l'accent sur cet aspect de l'apprentissage interactif. Chaque exercice propose des aides que ce soit au niveau de l'utilisation de l'outil ou pour la résolution de l'exercice. Ces aides intégrés dans les exercices permettent ainsi à l'élève de se débrouiller seul ; il y trouvera les explications ou des exemples lui donnant des clés quant à la façon de résoudre l'exercice et d'utiliser les instruments proposés. Cependant, l'autonomie nécessite l'intervention d'un tuteur pouvant guider l'élève qui n'arrive pas à comprendre ce qui lui est demandé malgré les aides. De plus cette personne supervisera aussi les élèves qui auront tendance à se dissiper et à s'intéresser à d'autres choses que les exercices qui leurs sont proposés. En effet, l'inconvénient est qu'ils ont accès à trop d'informations par le biais d'Internet et certains d'entre eux en profitent pour aller chercher de la musique, chatter avec des amis en ligne ou encore regarder des vidéos. Il est donc important que l'enseignant s'assure qu'ils sont bien en train de travailler.

Nous souhaitons, néanmoins, insister sur le fait que certains élèves ont tendance à écouter de la musique lorsqu'ils travaillent sur ordinateur. Nous avons fait le pari de leur laisser la possibilité de le faire à condition qu'ils fassent leurs exercices et que cela ne les dérange pas dans leur travail. Il nous a semblé que ceux-ci étaient plus concentrés et réussissaient mieux leurs exercices dans ces conditions. Le fait de leur interdire l'accès à la musique les braquait et ils n'avaient ensuite de cesse que de trouver un moyen d'y avoir accès plutôt que de se concentrer sur la résolution de leurs exercices.

- ✓ ***Mise en pratique de notions déjà abordées : différenciation.***

Les élèves de classe d'accueil, nous l'avons vu précédemment, ont des niveaux mathématiques très hétérogènes. Le fait qu'ils soient intégrés dans des classes ordinaires de niveaux différents implique qu'ils n'ont pas tous les mêmes compétences mathématiques. L'intérêt de travailler sur des exercisiers en ligne est que les élèves peuvent travailler sur les notions qu'ils ont déjà abordées et l'enseignant pourra ainsi différencier les exercices qu'il propose aux élèves.

[18] Site amicollège : http://www.amicollege.com/maths/demogeom/go.php
[19] Site sésamaths : http://www.sesamath.net/

Les sites sur lesquels nous avons travaillé donne la possibilité à l'élève (ou l'enseignant) de choisir le niveau des thèmes abordés, ce qui permet à l'élève de manipuler des notions qu'il a déjà abordées ou de nouvelles notions découlant de celles-ci. Ce qui lui donne la possibilité de mettre à profit ou de développer ses compétences. Le site sésamaths, par exemple, propose aux élèves des exercices autour d'un thème permettant aux élèves de réviser les notions qu'ils doivent maîtriser en amont, de résoudre des exercices types et d'aller plus loin en utilisant les notions acquises dans un autre contexte qui est dans la continuité du thème travaillé.

Cet aspect des exercices proposés sur ces sites nous semble être une des raisons qui poussent les enseignants à les utiliser avec les élèves de classe d'accueil. Il permet ainsi aux élèves de travailler sur des exercices correspondant à ses compétences et chacun pourra aller à son rythme, ce qui lui donne la possibilité d'aider les élèves qui en ont le plus besoin.

4.2. Public (CLA/Maths de Fantin-Latour)

Notre expérimentation a été mise en place dans la classe d'accueil où nous avons fait une partie de notre stage. Le fait de connaître les élèves nous a permis de mieux cibler leurs besoins et leurs attentes, afin de leur proposer des activités adaptées à ceux-ci. Nous présenterons la classe d'accueil de Fantin-Latour qui est le contexte global dans lequel les élèves de notre groupe d'expérimentation évoluent. Ce qui permettra de présenter le public de notre expérimentation dans l'environnement scolaire qui l'entoure.

☞ La Classe d'accueil de Fantin-Latour

La classe d'accueil du collège Fantin-Latour a été mise en place à la rentrée de l'année scolaire 2006/2007. Depuis l'année scolaire2009/2010, elle est organisée en deux modules : le module FLE et le module FLS. Cet aménagement permet à l'enseignant de partager sa classe en deux groupes de niveaux moins hétéroclites, lui permettant de cibler les besoins des élèves et de leur donner les outils dont ils ont besoin pour poursuivre une scolarité ordinaire par la suite.

Le module FLE est destiné aux élèves ayant un faible niveau scolaire et n'ayant pas les compétences de cycle 3 et aux grands débutants en français quel que soit leur niveau scolaire. Les élèves de ce module bénéficient de 12 heures de français spécifique par semaine placées en matinée, et sont intégrés au moins en EPS (Éducation Physique et Sportive) et en Arts Plastiques l'après-midi. Ils bénéficient également de 3 heures de mathématiques spécifiques et de soutien/rattrapage dans une langue vivante et/ou en technologie pour la maîtrise de l'outil informatique. Les emplois du temps de deux classes par niveaux (soit deux classes de 6ème, 5ème, 4ème et 3ème) avaient leurs cours d'EPS et d'Arts Plastiques (les premières matières d'intégration) l'après-midi et des places avaient été « réservées » pour les ENA, en prévision de leur arrivée en cours d'année.

Le module FLS est destiné aux élèves ayant suivi une scolarité « normale » et ayant déjà étudié le français dans leur pays d'origine ainsi que les élèves sortant du module FLE. Ce module accueille aussi les ENA de l'année précédente (ENA 2e année) encore fragiles en français et présentant des difficultés à suivre en classe ordinaire. Ils bénéficient de 6 heures de français spécifique par semaine et suivent l'emploi du temps de leur classe d'inscription. Les cours de français spécifique ont lieu de 13 à 14 heures et le mercredi après-midi pour que cela compromette le moins possible leur présence aux cours de leur classe d'inscription.

- ✓ ***Effectif :***

Lors de l'année scolaire 2009/2010, la classe d'accueil a accueilli 29 ENA :
9 arabophones (4 venant d'Algérie, 4 venant de Tunisie et 1 venant du Maroc).
3 lusophones venant du Portugal.
1 anglophone venant d'Angleterre.
1 élève parlant français venant du Congo Kinshasa.
1 élève parlant lingala, italien et français venant d'Italie.
2 élèves parlant lingala et français venant du Congo Kinshasa.
1 élève parlant lingala et espagnol venant d'Espagne.
1 élève parlant hongrois et roumain venant de Roumanie.
1 élève parlant romani et italien venant de Macédoine.
1 élève parlant romani et serbo-croate venant du Kosovo.
2 élèves parlant albanais venant du Kosovo.
1 élève parlant ukrainien et russe venant d'Ukraine.
1 élève parlant russe et kazakh venant du Kazakhstan.
1 élève parlant russe et khoumik venant du Daghestan.
1 élève parlant mahorais et français venant de Mayotte (DOM : Département d'Outre Mer).

Les élèves étaient répartis dans les deux modules : 16 ont été affectés au module FLE et 13 au module FLS. Les élèves étant d'âges variés et ayant suivi des scolarités plus ou moins régulières, ils ont étés inscrits et intégrés dans les classes ordinaires leur correspondant le mieux. Vous trouverez la répartition des élèves selon leur niveau dans le tableau ci-dessous.

Niveau de l'élève	Module FLE	Module FLS	Total
6ème	6	3	9
5ème	2	1	5
4ème	2	5	7
3ème	2	2	4
Total	16	13	*29/25**

Tableau n°1 : répartition des élèves de la CLA de Fantin-Latour par niveau et par module.

* l'écart entre les deux s'explique par le fait que 4 élèves ont été réaffectés en cours d'année ; ils n'ont ainsi pas été pris en compte dans les classes d'inscription.

- ✓ ***Réaffectations des élèves au cours de l'année :***

Deux élèves ont été réaffectés vers la CLIN (Classe d'intégration) de Malherbe en Décembre 2009 ; l'autorisation d'un maintien en primaire avait été obtenue mais l'information n'avait pas été transmise.
Un élève ayant été scolarisé un an en CM2 et bénéficiant d'une prise en charge CRI (Cours de Rattrapage Intégré) a été affecté en EREA (Établissements Régionaux d'Enseignement Adapté)[20] en mars2010.

[20] *Les EREA sont des établissements régionaux locaux d'enseignement (EPLE). Leur mission est de prendre en charge des adolescents en grande difficulté scolaire et sociale, ou présentant un handicap.* (Source : site éduscol)

Un élève de plus de 16 ans affecté sur l'établissement en attente d'ouverture de place en CIPPA FLE (Cycles d'Insertion Professionnelle Par Alternance en Français Langue Étrangère) a rejoint le Lycée Mounier à Grenoble.

Les niveaux de départ des élèves étaient extrêmement hétérogènes. Certains élèves avaient déjà un niveau B1 en français lors de leur arrivée mais ne savaient pas l'écrire ; d'autres avaient étudié le FLS ou FLE dans leur pays d'origine alors que d'autres encore étaient complètement débutants tant à l'écrit qu'à l'oral et n'étaient en France que depuis un mois. De plus, cinq des élèves étaient non lecteurs ou très petits lecteurs dans leur langue d'origine, n'ayant pas ou peu été scolarisés antérieurement. Parmi ces cinq élèves deux d'entre eux sont en situation de handicap et présentent des troubles cognitifs et de comportement ne pouvant pas être pris en charge au sein d'un collège. Des dossiers à la MDA (Maison Départementale de l'Autonomie) ont été très rapidement montés : les familles ont été averties fin juin et ces élèves auront une place en IME (Institut Médico-Éducatif)[21] ou ITEP (Institut Thérapeutiques, Éducatif et Pédagogique)[22] à la rentrée 2010/2011.

☞ La classe d'accueil de mathématiques de Fantin-Latour.

La classe d'accueil de mathématiques du collège Fantin-Latour a été ouverte au début de l'année scolaire 2009/2010. Ce dispositif a été créé suite à la demande d'une enseignante de mathématiques du lycée Mounier de Grenoble qui enseignait les mathématiques à la classe d'accueil de celui-ci. Celle-ci, étant intéressée par l'enseignement de cette discipline aux élèves primo-arrivants, a souhaité enseigner à temps plein auprès de ce public. Les collèges ayant des classes d'accueil ont ainsi eu la possibilité de proposer des cours de mathématiques aux élèves de ces classes, avant leur intégration en classe ordinaire. L'enseignante qui n'avait jusqu'alors enseigné qu'à des publics d'adolescents lycéens, primo-arrivants ou non, s'est vue attribuer les classes d'accueil de mathématiques de collège.

La demande émanant de cette enseignante a donc permis la création de quatre classes d'accueil de mathématiques, dont celle de Fantin-Latour.

Les élèves concernés par cette classe sont ceux qui suivent le module FLE. La difficulté à laquelle a été confrontée l'enseignante est l'hétérogénéité des niveaux. Certains élèves n'avaient pas été scolarisés antérieurement, alors que d'autres avaient suivi des scolarités ordinaires jusqu'à leur arrivée en France. De plus, la classe comprenait deux élèves en situation de handicap et présentant des troubles cognitifs et du comportement. L'un d'eux peut devenir violent lorsqu'il est stressé, ce qui a pu engendrer des conflits avec d'autres élèves et perturber la classe. Le fait que les élèves aient des niveaux si différents et que le comportement de certains élèves en empêche d'autres de se concentrer nous avons décidé de partager la classe en deux groupes de niveaux. L'enseignante s'est occupée du groupe d'élèves débutants pour reprendre avec eux les notions de base, et nous avons pris en charge les élèves ayant un niveau plus avancé. Nous avons ainsi eu un groupe de quatre élèves ayant

[21] *Les IME sont des établissements médico-éducatifs accueillant les enfants et adolescents atteints de déficience intellectuelle. Ils sont différenciés par degrés de gravité de la déficience du public accueilli.* (Source site : Psychologie, éducation & enseignement spécialisé)

[22] *Les ITEP sont des établissements médico-éducatifs qui ont pour vocation d'accueillir des enfants ou des adolescents présentant des troubles du comportement importants, sans pathologie psychotique ni déficience intellectuelle. L'enseignement est dispensé soit dans l'établissement par des enseignants spécialisés, soit en intégration dans des classes, ordinaires ou spécialisées, d'établissements scolaires proches.* (Source : site Psychologie, éducation & enseignement spécialisé.)

été scolarisés antérieurement. Le tableau ci-dessous permettra de présenter chaque élève de façon concise.

Elève	Pays d'origine	Langue(s) parlée(s)	Année de naissance	Arrivée en France	Classe Module	Scolarité antérieure	Informations supplémentaires
O.	Ukraine	Ukrainien et russe.	1995	Juin 2009	4° FLE	Scolarité « normale » en Ukraine	Bégaiement en français à partir d'avril 2010 Raison de migration : Mère remariée à un français
K.	Kazakhstan	Kazakh et russe.	1997	Juin 2009	5° FLE	Scolarité « normale » au Kazakhstan	Très brouillon, surinvestissement familiale mais pas d'ordre scolaire. Raison de migration : Mère remariée à un français.
E.	Congolais né en Afrique du Sud.	Lingala, italien et français.	1995	Septembre 2009	4° FLS et FLE pour l'écrit	Scolarité en Italie. Grosse difficultés scolaires et bègue	Le français est la langue utilisée à la maison. Hémiparésie à la naissance qui a entrainé des troubles cognitifs et de mémoire pour lesquels un suivi orthophonique serait nécessaire. Né en Afrique du Sud, puis départ pour la Hollande puis l'Italie pour des raisons médicales pour enfin arriver en France. Raison de migration : Suivi médical.
S.	Congo Kinshasa	Lingala et français.	1995	Septembre 2009	4° FLS et FLE pour l'écrit.	Scolarité au Congo Kinshasa.	A suivi une scolarité en milieu rural au Congo Kinshasa. Raison de migration : Regroupement familial.

Tableau n°2 : présentation des élèves.

Le fait que les élèves aient deux à deux une langue commun, n'a pas facilité la cohésion du groupe classe. Les élèves avaient tendance à communiquer entre eux dans cette langue commune ce qui leur permettait d'exclure les autres de leurs conversations. Nous avons constaté qu'il existait une scission dans le groupe entre les élèves originaires d'Afrique et ceux d'Europe de l'Est. Le groupe n'était en classe ensemble que lors de nos cours du lundi après-midi ; ils n'avaient donc aucun vécu scolaire commun à eux quatre. Le fait que O. et K. soient ensemble en module FLE et E. et S. en module FLS, leur donnait une raison de plus de se diviser en deux sous-groupes. Cette division était d'autant plus nette lors des jeux en équipes qui opposaient systématiquement O. et K. à E. et S. Cependant, cette division a eu l'effet positif de motiver les élèves à se surpasser lors des jeux d'équipe, dans le but de gagner ; ils arrivaient ainsi à se dépasser.

4.3. Expérimentation

Pour notre expérimentation en classe, nous avons procédé en deux étapes, dans un premier temps les élèves avaient travaillé sur des exercices issus des manuels en ligne

« Sésamaths », disponibles sur leur site[23]. Les exercices étaient principalement issus de « *Les cahiers Mathenpoche* » de niveau 5°, pris dans le deuxième chapitre de géométrie sur les triangles. Les élèves avaient reçu des copies de la partie cours ainsi que les exercices portant sur ce chapitre. La partie cours comprenait les « *méthodes et notions essentielles* » dont ils auraient besoin pour ce chapitre, des « *exercices d'entrainement* » leur donnant la possibilité de s'exercer et de mettre en pratique les notions vues dans la partie cours. Suite à la découverte de ces notions, les élèves devaient répondre aux questions des exercices proposés. Les élèves pouvaient s'aider de la partie cours. L'utilisation de ces outils pédagogiques, nous avait été proposée par l'enseignante de mathématiques de la classe d'accueil. Un des avantages de ces manuels est qu'ils sont téléchargeables et imprimables via internet. Ceci permet de s'assurer que tous les élèves auront leur matériel, étant donné que les photocopies sont distribuées en début de cours. Notre première approche a été de faire connaissance avec les élèves, pour essayer de cibler les besoins de chacun. Le fait que nous n'ayons que quatre élèves dans notre groupe nous a donné la possibilité de prendre du temps avec chacun d'entre eux pour mieux connaître leur profil d'apprenant.

Nous avons dégagé plusieurs points à travailler avec chacun d'entre eux, puis nous avons désiré travailler sur la démonstration mathématique. Nous souhaitions dans un premier temps cerner le profil des élèves pour leur apporter les outils dont ils avaient besoin ; dans un second temps nous avons travaillé avec chacun sur ce qui leur posait problème, pour ensuite travailler ensemble autour de la démonstration.

☞ *Exécution.*

L'expérimentation a eu lieu au sein du demi-groupe de la classe d'accueil de mathématiques présenté ci-dessus. Les élèves avaient déjà travaillé sur des exercices issus du manuel mis en ligne par « Sésamaths[24] ». L'enseignante nous avait imprimé et photocopié la partie cours et la partie exercice sur les triangles. Les élèves avaient ainsi pu se familiariser avec les consignes et la manière de présenter les exercices en France, et nous avons pu vérifier leurs acquis sur ce chapitre abordé en cinquième en France. Suite à ces séances de révision nous avons voulu introduire la notion de propriété mathématique et vérifier leurs acquis face aux codages mathématiques.

Lors de la première séance accordée à ce module, nous voulions prendre conscience des acquis des élèves. C'est pour cette raison que nous avons travaillé à partir d'une fiche, élaborée par l'enseignante de la CLA/Maths, que nous avons distribuée aux élèves en début de cours.

[23] Site de sésamaths : http://manuel.sesamath.net/ (site consulté le 9/09/10)
[24] Site sésamahs : http://www.sesamath.net/

- ✓ ***Activité 1 : Présentation de la construction des propriétés.***

Matériel : annexe n° 8

Activité 1

1. Recopie chacune des propriétés suivantes puis souligne en vert la condition pour l'utiliser (hypothèse) et en rouge ce qu'elle permet de montrer (la conclusion).

Temps de réalisation : 5 minutes.

a. Si un nombre est divisible par 9 alors il est divisible par 3.
b. Si un nombre se termine par 0 ou 5 alors il est divisible par 5.
c. Si un nombre entier est impair alors son carré est impair.
d. Si on ajoute deux nombres opposés alors leur somme est nulle.
e. Si deux droites sont parallèles à une même troisième alors elles sont parallèles entre elles.
f. Si un point appartient à la médiatrice d'un segment alors il est équidistant des extrémités de ce segment.
g. Si un quadrilatère est un parallélogramme alors ses diagonales ont le même milieu.

2. Donne un exemple pour chaque propriété numérique et illustre par un dessin chaque propriété géométrique.

Document n° 12 : Consigne de l'activité (extrait de l'annexe 8)

Temps de réalisation :
30 minutes.

Consigne :
1. Souligner en vert la partie hypothèse et en rouge la partie conclusion de chacune des propriétés.
2. Illustrer par un exemple ou un dessin chaque propriété.

Objectif :
- présenter la construction des propriétés aux élèves.

Déroulement :

La feuille de route de l'activité étant distribuée, les élèves ont répondu directement dessus pour le premier exercice qui consistait à retrouver les hypothèses et les conclusions dans une liste de propriétés données. La compréhension des propriétés n'était pas une nécessité dans un premier temps, les élèves ayant remarqué qu'elles avaient toutes des caractéristiques communes. L'introduction de l'hypothèse se faisant toujours par la conjonction *si*, et l'introduction de la conclusion se faisant par l'adverbe *alors*. Les élèves, ayant repéré la construction systématique des propriétés, ont souligné comme il leur a été demandé la partie de la phrase correspondant à l'hypothèse, et celle introduisant la

conclusion. Cet exercice était une entrée en matière à la construction des propriétés en français. Cette activité a été rapidement exécutée et les élèves ont pu rentrer dans le sujet sans trop de difficulté.

La deuxième partie de cet exercice de présentation est une activité qui nous donne la possibilité de savoir si l'élève comprend la propriété énoncée. Ils devaient donc illustrer chaque propriété, soit d'un exemple (pour les propriétés numériques), soit d'un dessin (pour les propriétés géométriques) qui correspondait à la propriété énoncée.

Nous nous sommes aperçue, par le biais de cette deuxième activité, que les élèves qui avaient pourtant bien repéré les deux parties de ces propriétés n'arrivaient pas toujours à trouver un exemple ou un dessin pour l'illustrer. Pour les propriétés mathématiques, certains d'entre eux se mettaient à faire des calculs pour essayer de trouver une démonstration à ces assertions mathématiques. Il a souvent fallu réexpliquer la consigne. Prenons comme exemple la première propriété : *Si un nombre est divisible par 9 alors il est divisible par 3.*

Lorsque les élèves n'arrivaient pas à trouver un exemple, c'est souvent qu'ils essayaient de faire des calculs, et non de donner un chiffre multiple de 9. Si nous leur demandions de nous donner un nombre multiple de (divisible par) 9, cela ne leur posait aucun problème. Puis nous leur avons demandé s'ils pouvaient diviser ce nombre par 3. Après avoir fait la division, ils cherchaient d'autres nombres. Ils semblaient désemparés à l'idée de ne donner qu'un exemple. Nous avons dû leur expliquer qu'un exemple était suffisant et qu'ils ne devaient pas faire une liste de tous les nombres pour lesquels celle-ci se vérifiait. Nous leur avons cependant précisé qu'il y avait une propriété où ils devraient donner deux exemples (la deuxième), puisqu'elle comprenait deux caractéristiques qu'il fallait illustrer. Cette activité leur a pris un peu plus de temps que la précédente qui ne nécessitait pas un travail de compréhension de leur part. Nous avons corrigé la seconde activité ensemble, et expliqué les termes qu'ils ne comprenaient pas. Vous trouverez ci-après le corrigé qui a été fait en classe.

CORRIGÉ

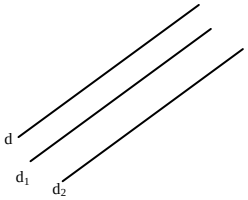
Exercice 1

1.

a. Si un nombre est divisible par 9 alors il est divisible par 3.
b. Si un nombre se termine par 0 ou 5 alors il est divisible par 5.
c. Si un nombre entier est impair alors son carré est impair.
d. Si on ajoute deux nombres opposés alors leur somme est nulle.
e. Si deux droites sont parallèles à une même troisième alors elles sont parallèles entre elles.
f. Si un point appartient à la médiatrice d'un segment alors il est équidistant des extrémités de ce segment.
g. Si un quadrilatère est un parallélogramme alors ses diagonales ont le même milieu.

2.

a. 18 est divisible par 9 (18 : 9 = 2) et par 3 (18 : 3 = 6).
b. 10 finit par 0 et il est divisible par 5 (10 : 5 = 2) ; 25 finit par 5 et il est divisible par 5 (25 : 5 = 5).
c. 3 est un nombre impair et son carré est aussi un nombre impair ($3^2 = 9$)
d. -9 + 9 = 0
e.

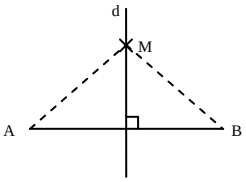


d et d_1 sont parallèles.

d_2 et d_1 sont parallèles.

d_1 et d_2 sont parallèles.

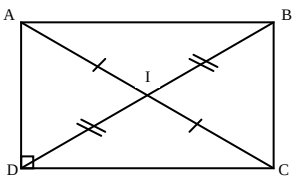
f.



La droite d est la médiatrice du segment [AB].

AM = MB

g.



ABCD est un rectangle, donc un parallélogramme.

I est le milieu de [AC].
I est le milieu de [BD].

Les diagonales de ABCD ont le même milieu : I.

Les indications inscrites à côtés des figures ne sont pas demandées aux élèves. Elles servent à mettre en évidence ce que nous attendons comme figure et permettent de servir d'explication aux élèves qui n'auraient pas répondus correctement.

Document n° 13 : Corrigé de l'activité 1 (extrait de l'annexe 8).

Ce premier exercice avait pour objectif de leur présenter la construction des propriétés et de voir si les connaissances sous-jacentes étaient maîtrisées. Nous avons travaillé pendant trente minutes sur cet exercice, et nous avons consacré les trente minutes suivantes à la mise en pratique prévue sur un site d'exercices interactifs appelé « amicollège ».

- ✓ ***Activité 2 : Apprentissage et révision des propriétés et des codes.***

Matériel : Ordinateur :
- Site : « amicollège » http://www.amicollege.com/maths/demogeom/go.php

Temps de réalisation :
1 heure 15 minutes (temps de mise en place inclus).

Objectifs :
- vérifier les connaissances de propriétés et de leur application dans des démonstrations géométriques.

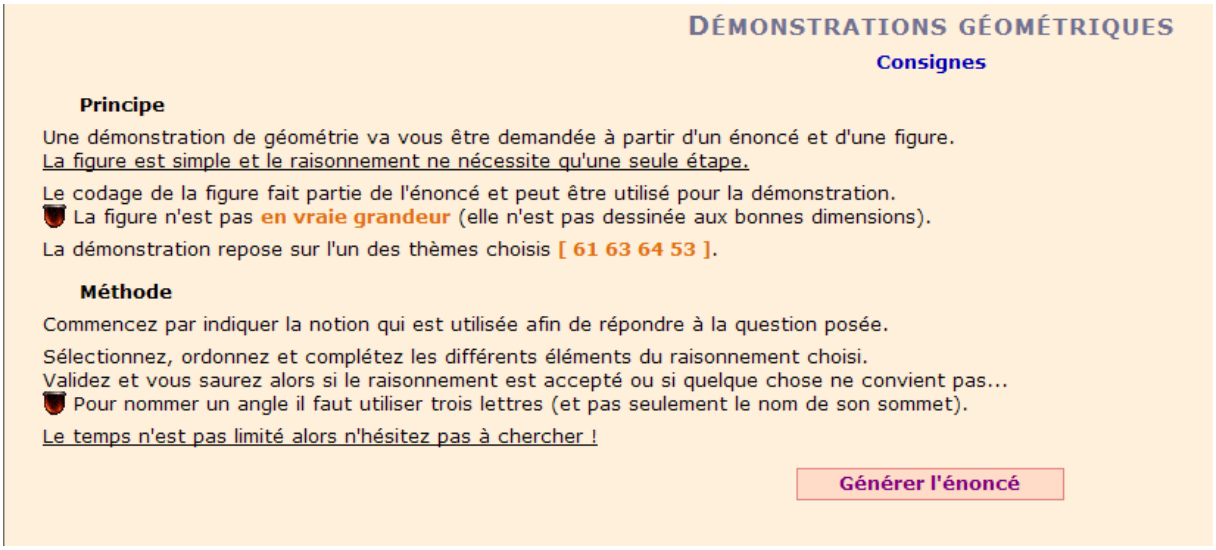
Nous avons ensuite essayé l'outil informatique, une fois l'exercice de reconnaissance et de compréhension des propriétés terminé. L'objectif était de vérifier si les élèves connaissaient les propriétés utiles en géométrie. Nous sommes donc allés sur le site mentionné plus haut, « amicollège[25] ». Ce site qui nous a été conseillé par l'enseignante de mathématiques nous a permis de voir les propriétés qui étaient acquises ou non. L'utilisation de ce site ne demande pas d'écrire en français : l'élève doit toujours choisir ses réponses dans une liste de possibilités. Voyons comment se présente les exercices de ce site.

Déroulement :

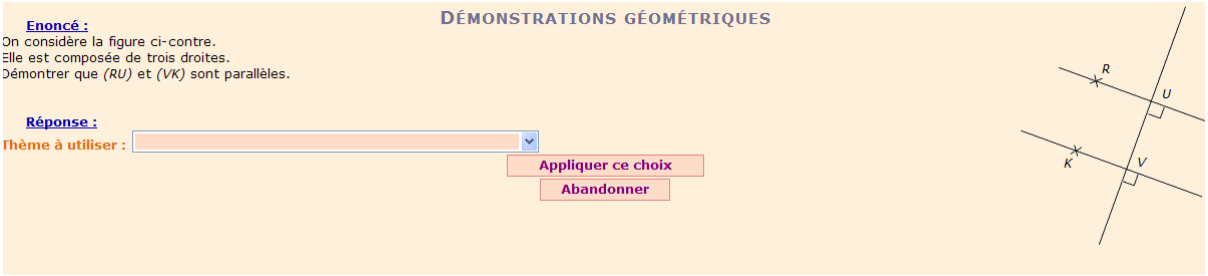
Une fois sur le site, nous choisissons la rubrique : « démonstrations géométriques ». Ensuite nous devons choisir les thèmes sur lesquels les exercices porteront ; à savoir en cette première séance : droites et triangles (suggestions de l'enseignante de mathématiques). Nous avons cependant désélectionné les thèmes que les élèves n'avaient pas encore vus. Cette « désélection » est facilitée par le fait qu'à côté de chaque thème, la classe de référence est inscrite ; donc nous avons gardé les thèmes de 6° et 5° uniquement pour s'assurer que les exercices ne les mettraient pas en situation d'échec. A partir de la sélection faite, un générateur d'exercice propose des énoncés et les élèves peuvent commencer.

Chaque élève avait son ordinateur, soit son propre exercice, ce qui lui permettait de travailler seul et sur des sujets similaires mais variés choisis au hasard dans la banque d'énoncés du site. Nous verrons maintenant la présentation d'un exercice type.
Une fois que nous avions sélectionné les thèmes sur lesquels portaient les exercices, la page suivante s'affichait :

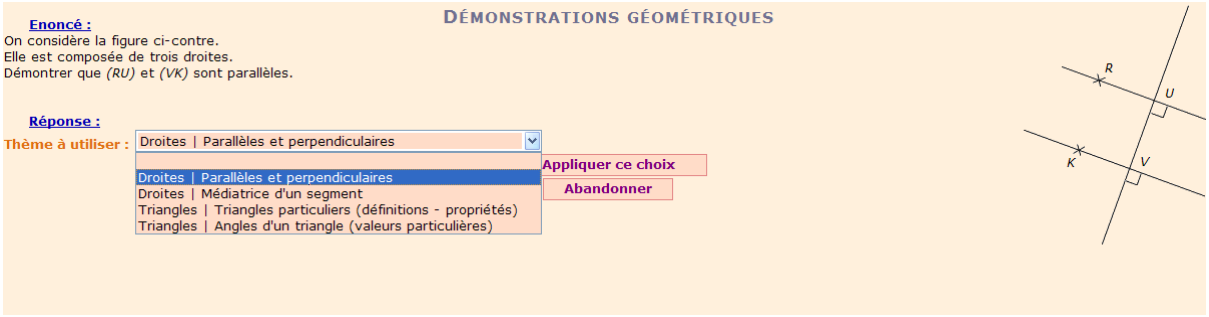
[25] http://www.amicollege.com/maths/demogeom/go.php



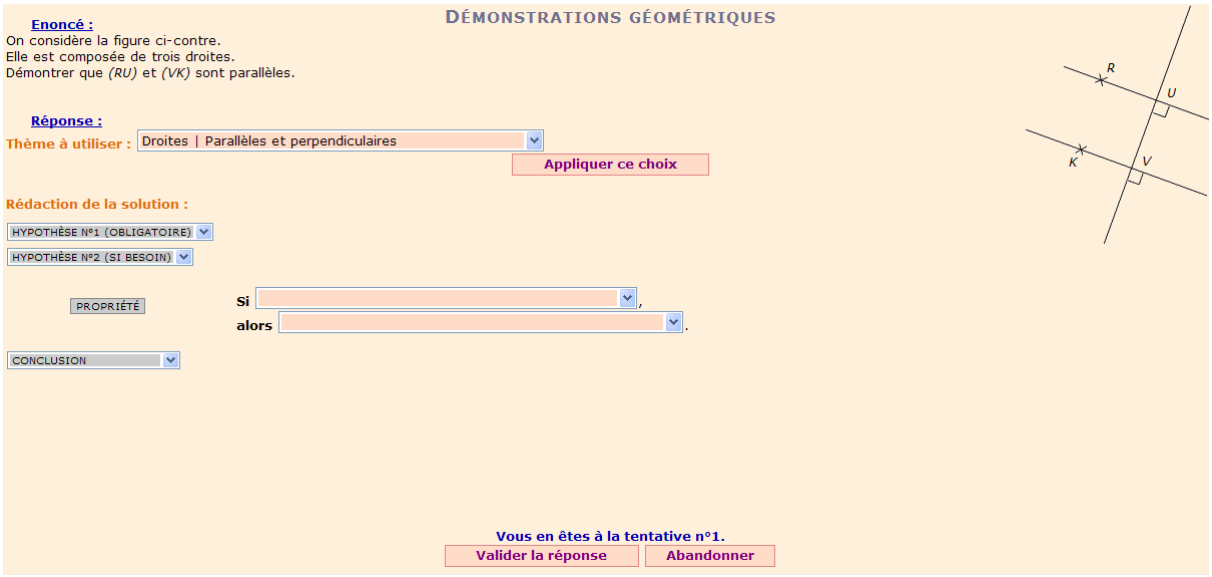
L'élève cliquait sur Générer l'énoncé et l'ordinateur lui proposait l'énoncé d'un exercice, par exemple :



En haut à gauche se trouve l'énoncé : il comporte les données complémentaires de la figure (en haut à droite) sur laquelle s'appuie la démonstration, ainsi que ce qu'il faudra démontrer.
En dessous se trouve la partie Réponse :
Les élèves devaient choisir le « Thème à utiliser » pour la démonstration demandée.
Les élèves choisissaient ce thème parmi ceux qui leur étaient proposés dans un menu déroulant.



Une fois qu'ils l'avaient sélectionné ils devaient valider leur choix en cliquant sur :
Appliquer ce choix



Cette validation leur donnait accès à l'étape suivante intitulée :
« Rédaction de la solution ».

En dessous du thème choisi, l'élève voyait apparaître quatre nouvelles icônes :

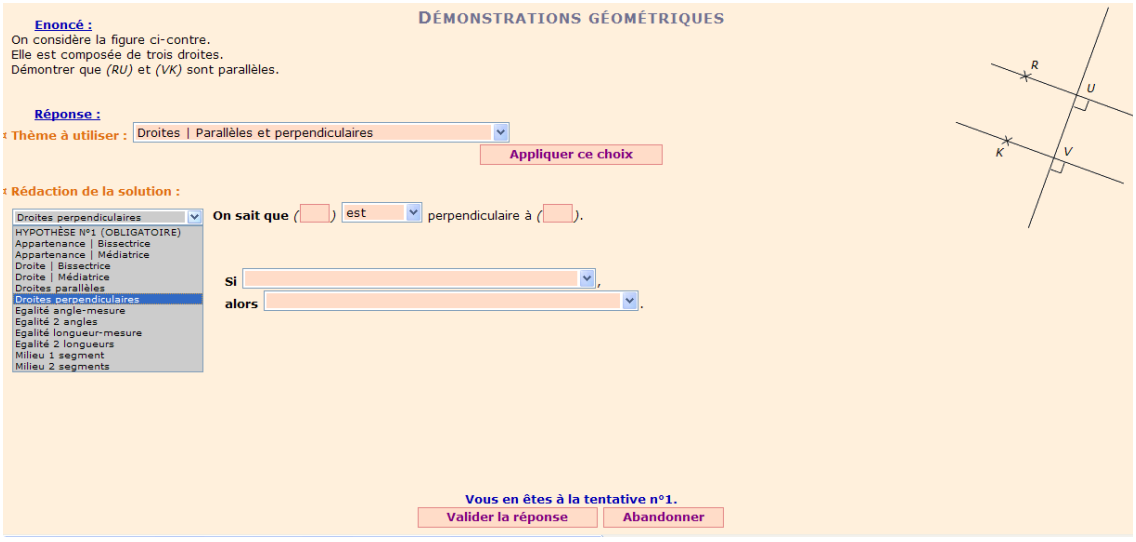
Hypothèse n°1 (obligatoire)

Hypothèse n°2 (si besoin)

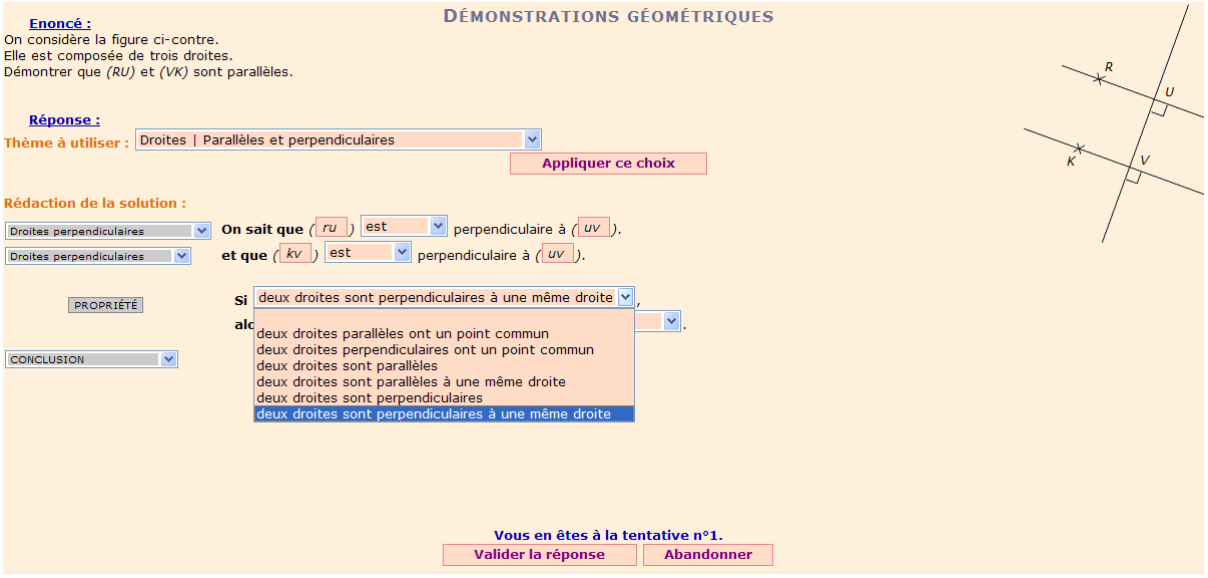
Propriété qui s'intitulait pour certains exercices Notion de cours.
Dans ce cas de figure l'élève devait choisir entre la définition, la propriété directe et la propriété réciproque, la bonne notion de cours qu'il lui fallait appliquer.

Conclusion

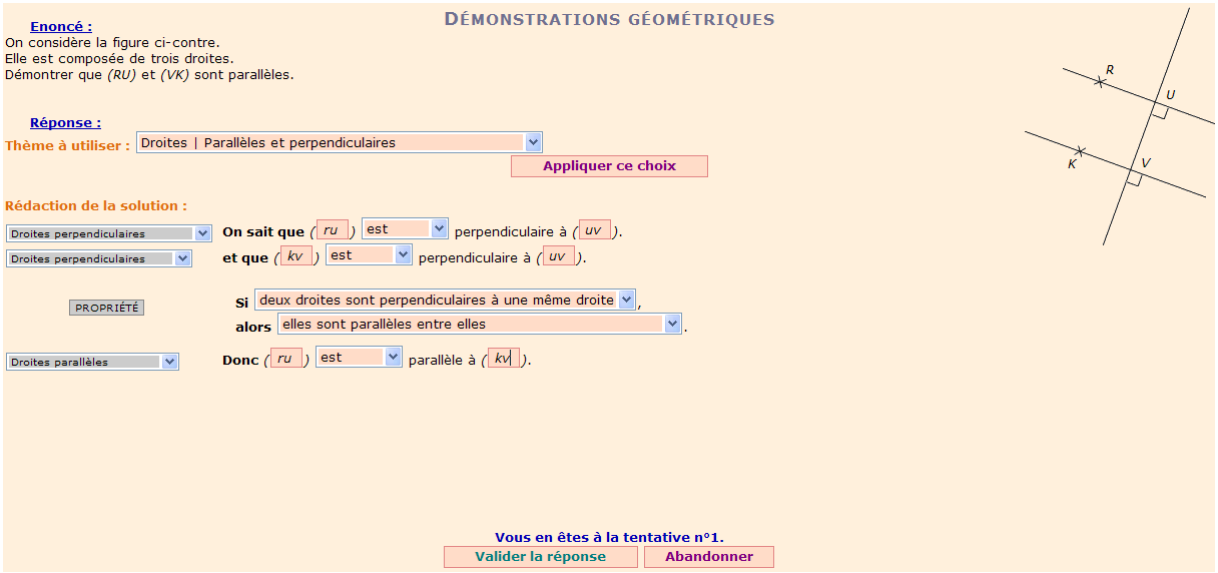
Lorsque l'élève cliquait sur l'une de ces icônes, un menu déroulant apparaissait, où il n'avait plus qu'à choisir le thème dont il voulait se servir pour la démonstration.



Une fois qu'il avait choisi le thème qui lui paraissait approprié, il n'avait plus qu'à remplir les phrases à trous qui lui étaient proposées. Les seules choses que l'élève devait écrire lui-même étaient les noms des droites et des angles ; tout le reste étant déjà écrit, il n'avait qu'à le sélectionner dans les menus déroulants.



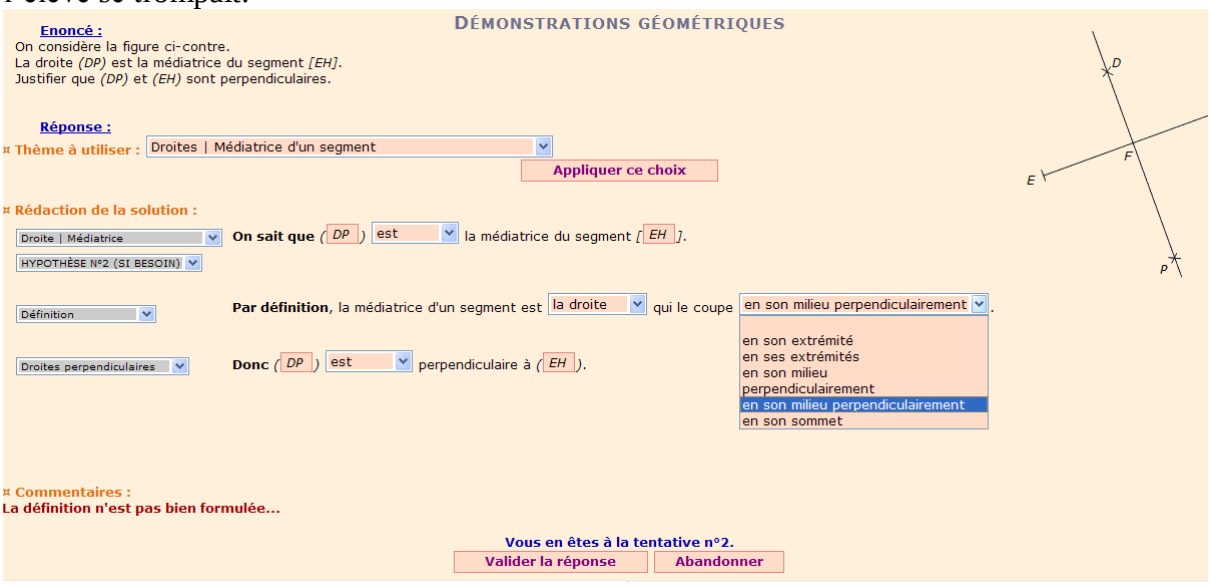
Une fois qu'il avait rempli toutes les étapes (hypothèses, notion de cours et conclusion) l'élève cliquait sur Valider la réponse pour vérifier s'il avait réussi.



L'élève avait alors un retour sur sa démonstration : en cas de réussite l'écran ci-dessous apparaissait. La démonstration était rédigée telle qu'elle aurait été demandée à l'élève en classe, et un message lui annonçait combien de tentatives il lui avait fallu pour réussir l'exercice. Ceci est un outil intéressant pour l'enseignant qui peut laisser l'élève faire sa démonstration seul, et venir vérifier à la fin s'il a réussi en une fois, ou s'il a dû s'y prendre à plusieurs reprises.



En cas d'erreurs de la part de l'élève, l'écran qui apparaissait lui indiquait ses erreurs et ce qu'il devait corriger pour que sa démonstration soit juste. Le seul inconvénient c'est que si l'élève choisissait le mauvais thème dès le départ, il ne savait qu'à ce moment là qu'il était parti sur une mauvaise piste. Cependant, le retour était fait de façon claire et l'élève savait exactement où étaient ses erreurs dans sa démonstration. Voici un exemple de retour lorsque l'élève se trompait.



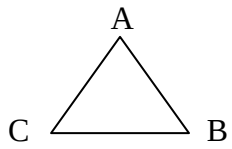
L'élève pouvait à ce moment là reprendre ce qu'il n'avait pas réussi et valider à nouveau. S'il parvenait à se corriger, il recevait le retour suivant :



C’est donc sur ce site que nous avons travaillé avec les élèves lors de cette première séance sur la démonstration. La première approche a été faite en autonomie. Nous les avons guidés jusqu’à la partie qui leur donnait accès au générateur d’énoncés, puis ils se sont débrouillés seuls, chacun sur un ordinateur.

- **Observations** :

Il s’est avéré que les élèves ont eu plus de mal que ce à quoi nous nous attendions. La recherche du thème à appliquer a été compliquée pour les trois élèves présents : il semblerait qu’ils ne faisaient pas le lien entre l’énoncé et les thèmes parmi lesquels ils devaient choisir. Nous ne pouvons pas dire que ce soit un problème de français, puisque les mots repris dans les thèmes étaient les mêmes que dans l’énoncé, comme nous pouvons le voir dans les « captures d’écrans » ci-dessus. Il nous est apparu que leur plus gros problème était de lire les figures et d’en extraire toutes les informations données. Nous nous sommes rendue compte que les codages géométriques n’étaient pas acquis pour ces trois élèves ; pour deux d’entre eux (S. et K.) nous avons noté qu’ils étaient en cours d’acquisition. Ils avaient cependant du mal à retranscrire mathématiquement les droites, les segments et les angles. C'est-à-dire que la droite AB s’écrit (AB), le segment CD s’écrit [CD] et l’angle ABC s’écrit $\widehat{ABC}$. Ceci n’est pas un problème dans le genre d’exercices proposés par le site « amicollège », étant donné que les symboles utilisés étaient déjà inscrits. Ils n’avaient plus qu’à inscrire les lettres correspondant aux droites, aux segments ou aux angles. Nous avons pris conscience que cela pouvait quand même poser des problèmes. En effet, lors de la résolution d’un exercice sur la mesure des angles d’un triangle, S. nous a appelée parce qu’il n’y arrivait pas. Nous avons vérifié ce qui n’allait pas dans son raisonnement, mais il était correct. Cependant en regardant de plus près nous nous sommes aperçue qu’il avait noté les angles avec une seule lettre au lieu des trois lettres nécessaires.
Par exemple si nous considérons le triangle ABC suivant :



S. notait les angles de la manière suivante :

$\widehat{A}$ $\widehat{B}$ et $\widehat{C}$

Qui sont par ailleurs des notations valides ; mais sur ce site, il faut les noter de la manière suivante : $\widehat{ABC}$ $\widehat{BCA}$ et $\widehat{CAB}$

Donc toute sa démonstration était enregistrée comme étant fausse. Après lui avoir expliqué qu’il fallait qu’il utilise la seconde notation, il a pu se corriger et répondre correctement aux questions. Nous noterons qu’il n’est écrit nulle part dans l’énoncé que les angles doivent être notés avec les trois lettres leur correspondant. Cette information est donnée sur la page d’accès aux énoncés mais n’est jamais rappelée ultérieurement. Nous avons mis du temps à trouver cette information, ce qui nous a permis de nous rendre compte que cette page d’accueil n’était pas lue entièrement, ni par nous ni par les élèves.

✓ ***Activité 3 : Activité d'appropriation des propriétés et des codages***

Matériel :
- Jeu Tripoly (annexe n°9)
- Liste de caractéristiques de polygones (annexe n°10)

Temps de réalisation :
45 minutes (15 minutes d'explications et 2 parties de 15 minutes chacune).

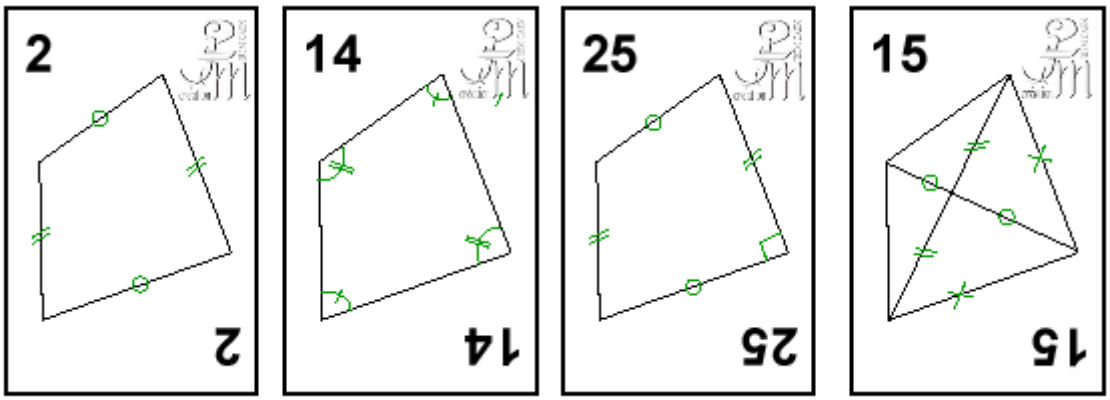
Objectifs :
- mise en application des codages.
- mise en application des propriétés.
- utiliser les codages et les propriétés pour classer une figure.

Déroulement :

Les élèves avaient antérieurement travaillé sur les propriétés et les codages géométriques sur le site « amicollège ». Nous nous sommes rendue compte que certains ne maitrisaient pas les codages et n'arrivaient pas à associer ceux-ci aux propriétés des polygones. Nous leur avons ainsi proposé le jeu Tripoly pour leur permettre de manipuler différemment ces notions.

Cette activité consiste à associer des figures codées à des catégories de polygones. Le plateau de jeu (sur lequel sont inscrites les 8 catégories de polygones) est placé au centre de la table. Chaque élève reçoit 4 cartes. Chacun leur tour ils doivent poser dans la case correspondante 2, 3 ou 4 cartes représentant un polygone de même nature ou compléter une combinaison déjà posée. Les élèves ont la possibilité de passer leur tour s'ils n'ont pas la possibilité de jouer ou encore d'échanger une carte avec un autre joueur.

Nous avons joué à jeux ouverts pour que les élèves puissent s'aider lorsqu'ils n'arrivaient pas à trouver de combinaison. Les codages étaient une notion qui posait problème aux élèves et ont été source de discussion entre eux. Nous n'avons pas joué avec eux, en préférant prendre le rôle de l'arbitre. Ceci nous a permis d'aider les élèves à lire les codages des figures et à en déduire la nature du polygone. Nous avons aussi sollicité les élèves ayant mieux acquis ces notions pour qu'ils aident les autres. Voici un exemple.



Document n°14 : Exemple de jeu de E.

E. a en main le jeu présenté dans le document n°8 ; les codages de ces figure nous permettent de dire que les cartes 2 et 14 sont des parallélogrammes, la carte 25 est un rectangle et la 15 un losange. E. peut ainsi utiliser les cartes 2 et 14 pour créer une combinaison à placer dans la catégorie « parallélogramme », mais il pense qu'il ne peut pas jouer et passe son tour. Nous intervenons avant qu'il ne passe son tour et lui demandons ce que signifient les « traits » et les « ronds » inscrits sur les côtés de la figure 2. Celui-ci ne sachant pas nous demandons aux autres élèves de lui expliquer. K. et S. lui expliquent que cela signifie que les côtés codés de la même manière ont la même mesure. Nous lui demandons ensuite ce que signifient les codages de la figure 14 ; avec l'aide de ses camarades il nous répond que les angles codés de la même manière sont de mesure égale. Nous faisons de même pour les deux autres cartes. Puis nous demandons aux autres joueurs s'ils pensent qu'E. a deux quadrilatères de même nature dans son jeu. K. et S. nous répondent que non ; voyant que nous insistons ils répliquent qu'il a en fait deux cartes représentant un même polygone, mais ne savent pas lesquelles. Nous nous sommes rendu compte qu'ils n'avaient pas intériorisé les propriétés des quadrilatères particuliers. Nous leur avons donc demandé de regarder la liste des caractéristiques de polygones (annexe n°10) que nous leur avions distribuée et de trouver la propriété correspondant aux figures présentées. Après avoir cherché ils ont trouvé les propriétés des parallélogrammes et ainsi E. a pu jouer les cartes n°2 et 14 dans la catégorie parallélogramme. Cette intervention a permis aux élèves de restructurer leur approche du jeu. Ils ont ainsi compris comment utiliser la liste des propriétés de façon efficace pour optimiser leur chance de gagner le jeu. Les élèves se consultaient lorsqu'ils n'étaient pas surs de leurs classements et nous les avons laissés chercher en les aiguillant lorsque cela était nécessaire.

- ✓ ***Activité 4 : activité de réinvestissement***

Matériel : Jeu Démotron (Annexe n°11)

Temps de réalisation : 40 minutes (10 minutes d'explication de la règle du jeu et 30 minutes de jeu).

Objectifs :
- créer des enchaînements déductifs.
- utiliser les propriétés et les données géométriques.
- vérifier que les élèves connaissent le schéma logique de la démonstration.

Déroulement :

Les cartes du jeu Démotron sont placées sur la table, classées par catégorie (quadrilatère, propriété et particularité(s)). La règle du jeu a été légèrement modifiée pour faciliter le jeu qui leur avait été présenté auparavant mais n'avait pas fonctionné. Les élèves ont formé des équipes de deux (O. et K. vs E. et S.). Chaque équipe doit retrouver les cartes qui lui sont nécessaires pour former un enchaînement déductif correct. Ceux-ci doivent répondre à un schéma logique qui leur avait été présenté : « données + propriétés + conclusion ». Ce schéma logique est la base de la démonstration mathématique.

Les élèves proposent des enchaînements que nous validons ou non. Chaque enchaînement correct permet à l'équipe de marquer un point, et les enchaînements faux leur en font perdre un. Les élèves se concertaient entre eux avant de proposer leurs combinaisons, en mettant a profit les compétences de chacun. Dans l'équipe de E. et S., S., plus à même de

lire les codages, E. choisissait une carte propriété et demandait à S. si les cartes « particularité(s) » qu'il avait choisies était les bonnes. Dans l'équipe de K. et O., K. est « l'expert » en français et O. celle en mathématiques. Nous nous sommes rendu compte qu'O. demandait à K. de trouver les cartes propriétés qui correspondaient aux cartes « données » qu'elle avait sélectionnées.

Cette activité a permis à chaque élève de trouver sa place dans une équipe et de créer une entraide entre eux ; ils se sont rendu compte que chacun a des compétences sur lesquelles les autres peuvent s'appuyer.

- ✓ ***Activité 5 : Retrouver les propriétés***

Matériel : jeu Domi-Démo (annexe n°12).

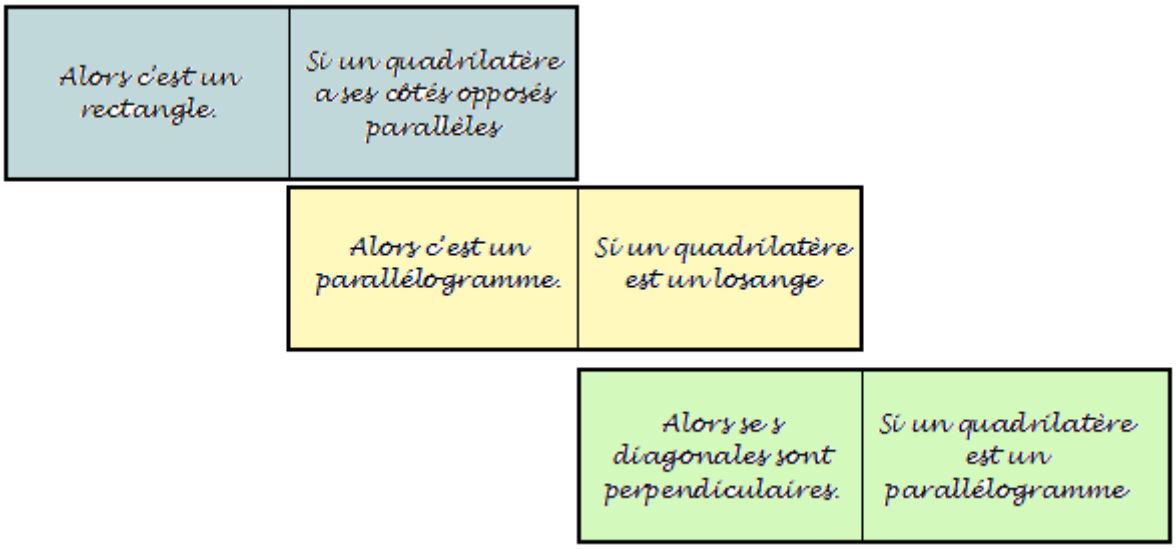
Temps de réalisation : 35 minutes (5 minutes de présentation et 30 minutes de jeu)

Consigne :
Construire les propriétés géométriques vues précédemment à partir de dominos.

Objectif :
- vérifier que les élèves connaissent les propriétés utiles à la démonstration.

Déroulement :

Cette activité se déroule comme une partie de dominos. Les élèves piochent sept «carte-domino » qui constituent leur jeu ; le reste constitue la pioche et est placé face cachée sur la table. Une carte est placée au centre de la table ; c'est le point de départ. A tour de rôle les élèves placent les cartes permettant de former une propriété. Les dominos sont constitués de deux parties : la partie hypothèse et la partie conclusion. En associant deux dominos ils reconstruisent une propriété géométrique.
Par exemple :



Document n°15 : Exemple d'enchainement de dominos.

Dans cet exemple le domino beige est le domino de départ ; le vert et le bleu ont été posés ensuite pour compléter les propriétés suivantes :

- « Si un quadrilatère a ses côtés opposés parallèles alors c'est un parallélogramme. » ;
- « Si un quadrilatère est un losange alors ses diagonales sont perpendiculaires. ».

Toutes les propriétés pouvant être construites à partir de ces dominos ont été utilisées dans les activités précédentes. Nous cherchons à vérifier que les élèves les ont acquises.

Les joueurs posent à tour de rôle un domino complétant une propriété. Si un joueur ne peut pas poser de carte il en pioche une. La partie se termine lorsqu'un joueur a posé toutes ses cartes, il gagne la partie. Cette activité peut aussi se dérouler en plusieurs manches. Le principe est le même mais à la fin de chaque partie, les joueurs comptent les cartes qu'il leur reste et marquent autant de points que de cartes. Le gagnant est celui qui aura comptabilisé le moins de points lorsque le jeu est terminé. Il est important de préciser dès le début du jeu le nombre de manches qui seront jouées.

- ✓ ***Activité 6 : mise en pratique***

Matériel : ordinateur

- Site « Sésamaths » rubrique : « les cahiers Mathenpoche » http://manuel.sesamath.net/

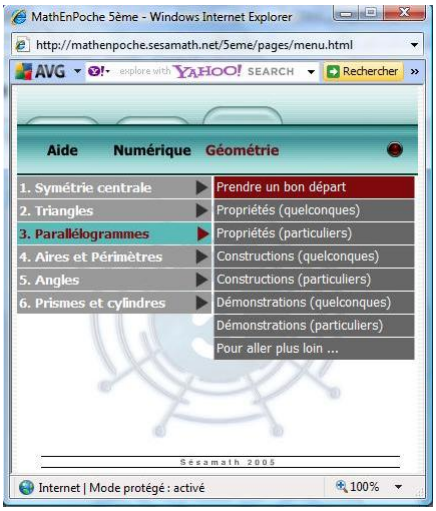
Temps de réalisation : 2 heures

Objectifs :

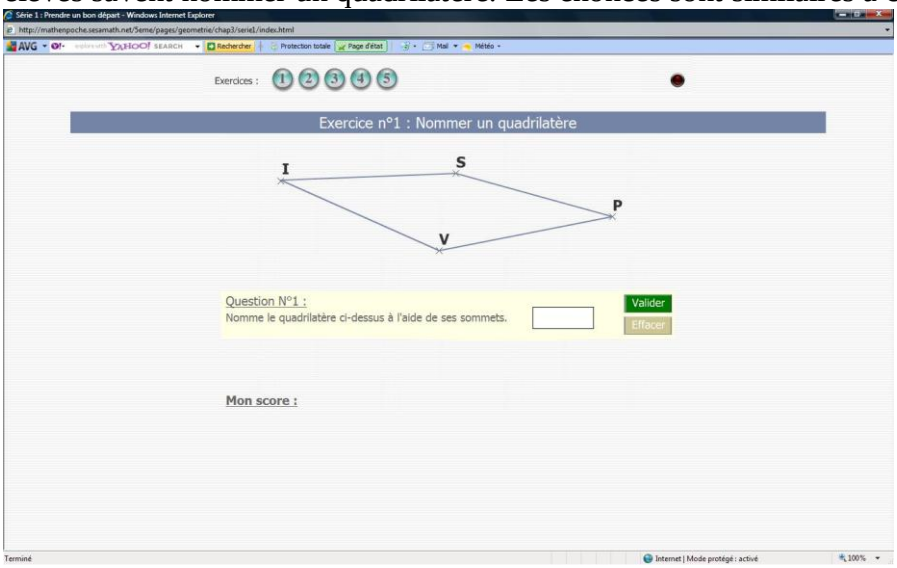
- Réviser les propriétés, le vocabulaire et la démonstration.
- Réutilisation des notions.
- Vérification des acquis.

Déroulement :

Chaque élève a un ordinateur, nous leur demandons d'aller sur le site de « Mathenpoche » enregistré dans les paramètres d'accès des ordinateurs du collège. Une fois sur le site ils vont dans la rubrique de leur classe de référence (6°, 5° 4° ou 3°), et entrent dans la partie « géométrie ». Les thèmes abordés en classe sont alors proposés : les élèves choisissent le thème parallélogramme (qui est celui que nous avons travaillé ensemble), dans le menu déroulant qui leur est proposé :



Le premier exercice « prendre un bon départ » permet de vérifier que les connaissances nécessaires sont acquises. Dans la rubrique « parallélogrammes », il s'agit de vérifier que les élèves savent nommer un quadrilatère. Les énoncés sont similaires à celui présenté ci-dessous.



Si le premier exercice na pas posé de problèmes, les élèves passent directement à la série d'exercices suivante qui travaille sur les propriétés de parallélogrammes quelconques. Les thèmes abordés sont les suivants :

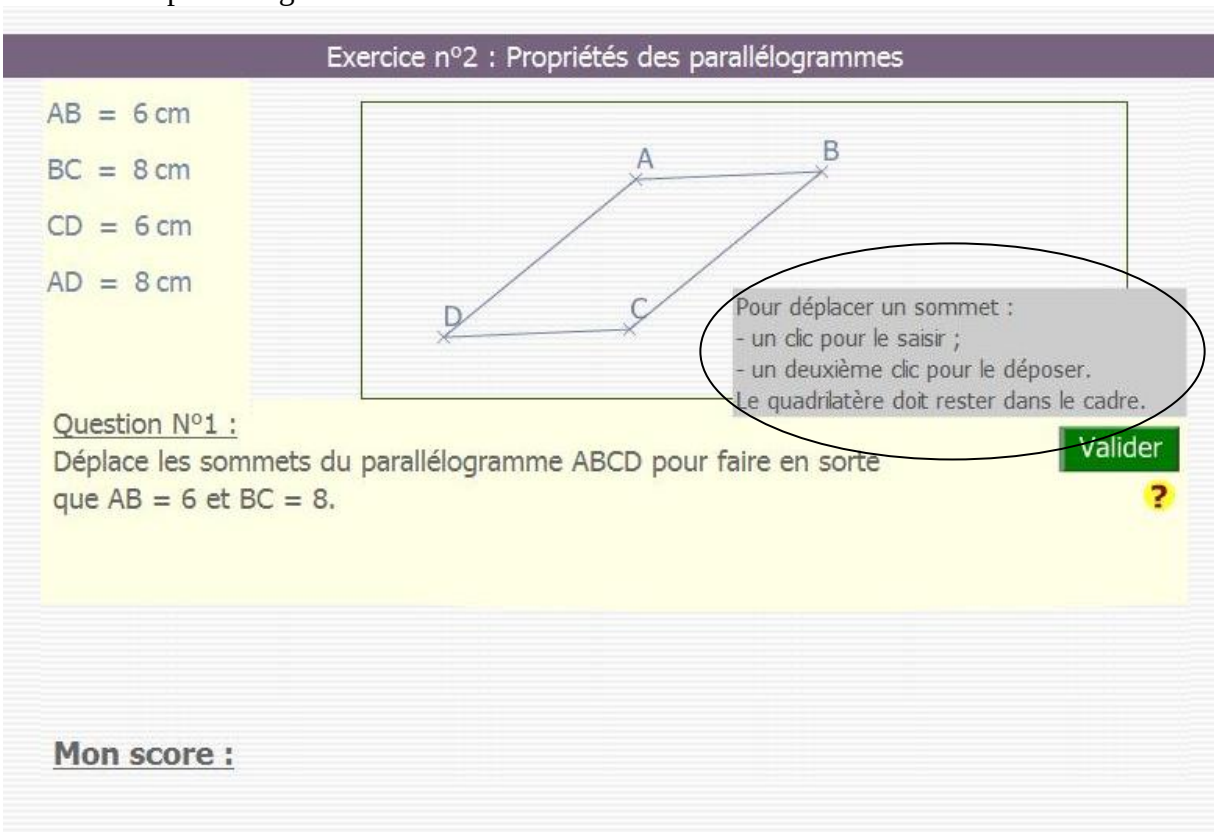


Les exercices 2 et 3 ont été travaillés.

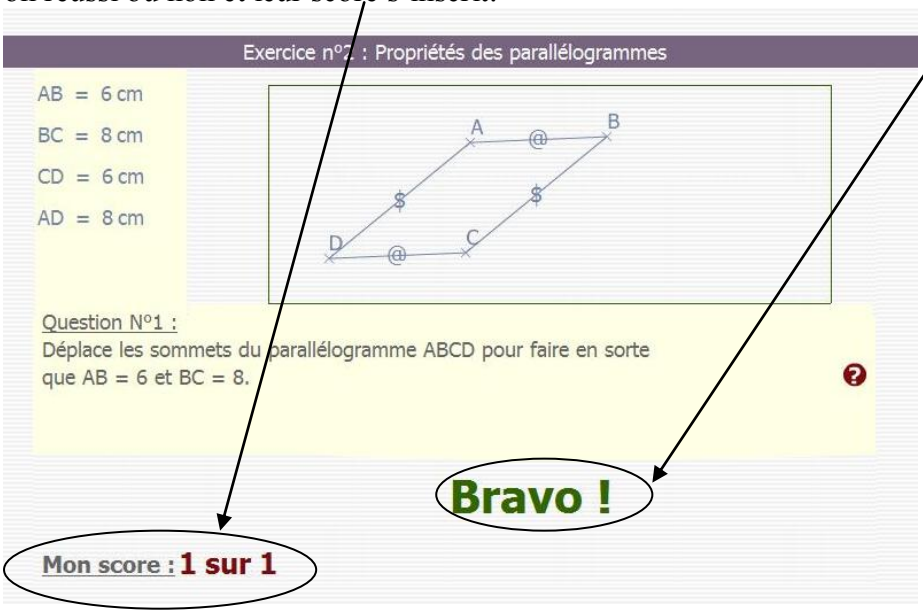
- ✓ ***Exercice autour des propriétés :***

Cet exercice est composé de 10 questions qui permettent à l'élève de revoir toutes les propriétés des parallélogrammes en partant de la manipulation d'un quadrilatère pour le « transformer » en parallélogramme. Puis les questions lui permettent de travailler les propriétés une à une, en deux temps :
1) Manipulation du parallélogramme pour faire apparaître les données illustrant la propriété.
2) Écriture de la propriété à partir de menus déroulants proposants des réponses. Chaque question de manipulation est accompagnée d'une aide technique symbolisée par. L'élève découvre ainsi comment procéder à la manipulation de la figure pour arriver au résultat souhaité.

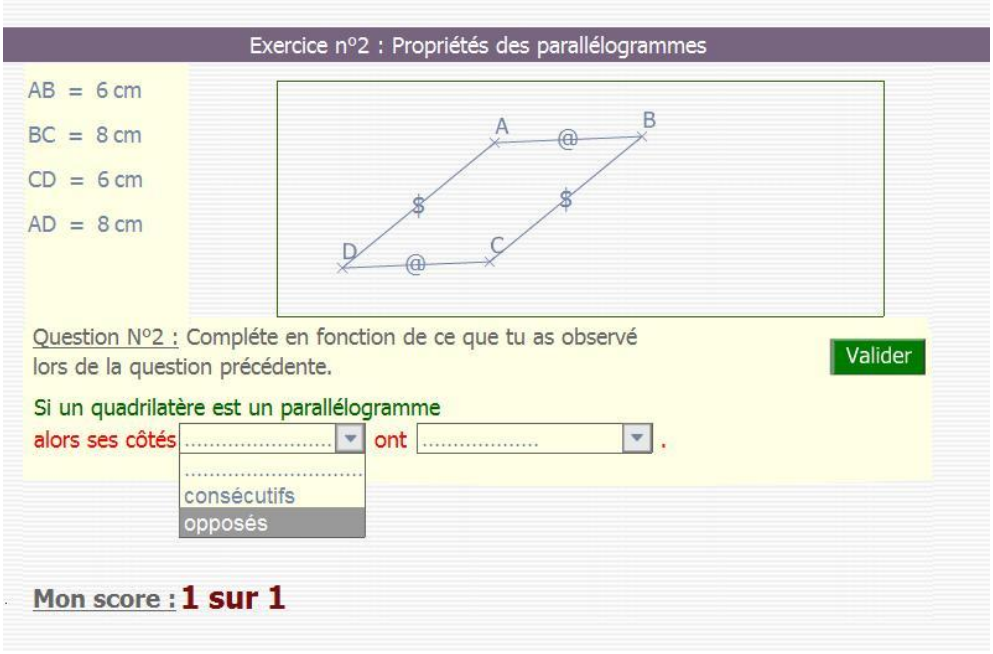
Dans la première question l'élève doit manipuler les points du quadrilatère pour qu'il devienne un parallélogramme.



Après avoir validé leur réponse, les codages apparaissent sur la figure et un retour leur dit s'ils on réussi ou non et leur score s'inscrit.

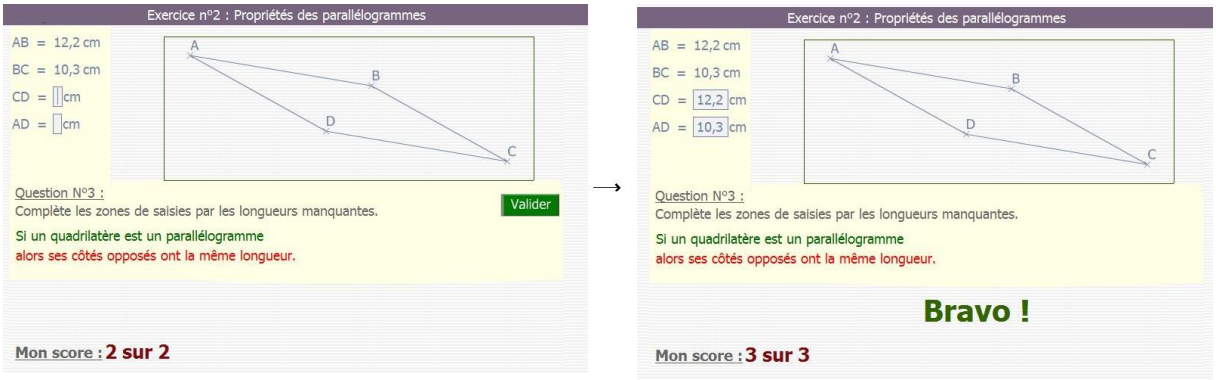


La figure codée devient alors la base leur permettant de compléter une propriété à partir des observations qu'ils ont faites.



Leurs réponses doivent être choisies dans un menu déroulant, ce qui leur évite de faire des erreurs liées à l'orthographe des mots. Chaque fois qu'ils valident leur réponses ils savent s'ils ont réussi ou non, et la question suivante se base sur les données de la question précédente.

Ensuite la propriété est retravaillée dans l'autre sens : ils doivent saisir les longueurs manquantes pour que la figure soit en accord avec la propriété énoncée.



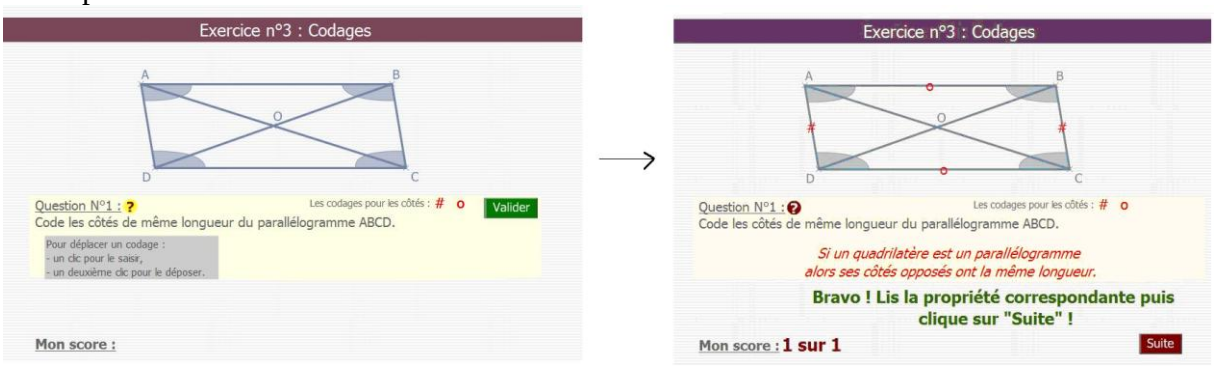
La question suivante fait apparaître une autre propriété des parallélogrammes et ainsi de suite jusqu'à ce que toutes les propriétés aient été abordées. A chaque nouvelle question les codages nécessaires pour y répondre sont mis en évidence et l'élève peut ainsi les associer à ce qu'ils représentent (égalité de mesures de longueurs ou d'angles.)

- ✓ ***Exercice autour des codages :***

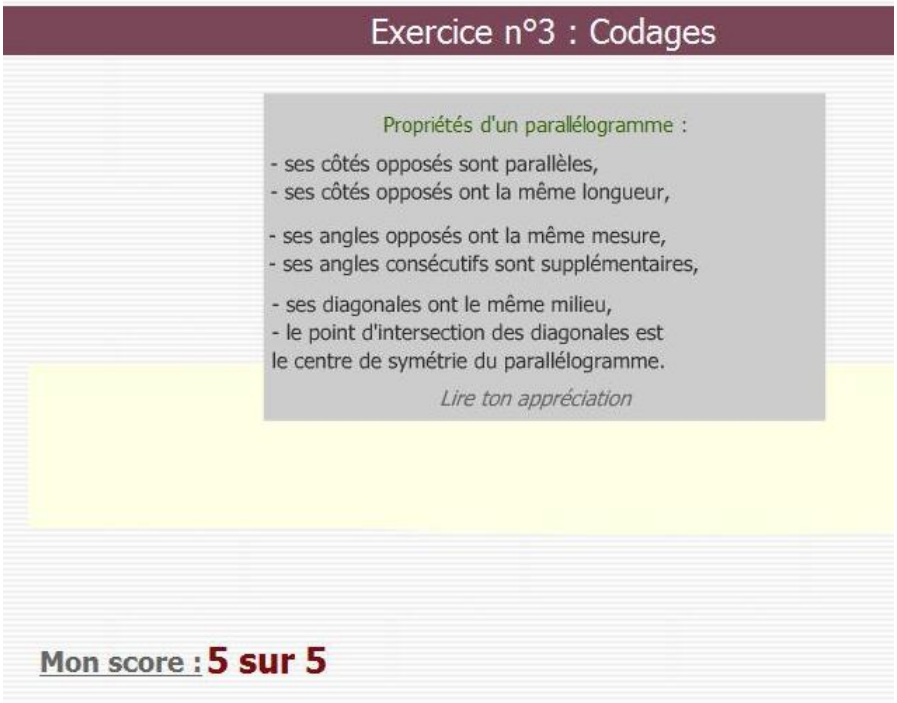
L'exercice suivant permet aux élèves de revoir comment se code une figure :
- les côtés de même longueur.
- les angles de mesure égale.

- les droites parallèles.
- les centres de symétrie.

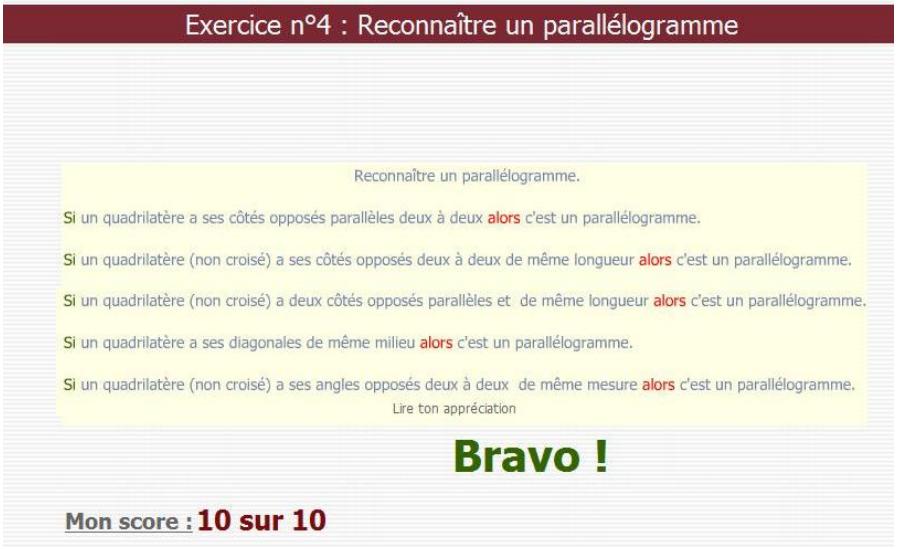
La première question s'applique aux codages des côtés de même longueur et une fois que l'élève a correctement appliqué les codages qui lui sont demandés, la propriété correspondante est énoncée :



Chaque propriété est travaillée de la même manière, et les codages présentés dans la question précédente restent indiqués sur la figure. La dernière question représente ainsi la figure avec tous les codages mettant en évidence les différentes propriétés des parallélogrammes. A la fin de l'exercice, une liste des propriétés des parallélogrammes est affichée.



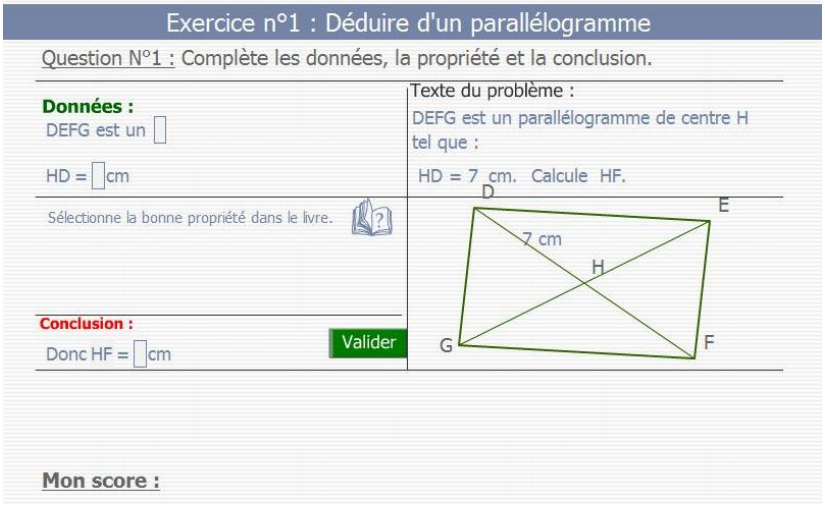
L'exercice 4 de cette série reprend les même propriétés : l'élève découvre ainsi la forme caractéristique de celles-ci, c'est-à-dire la construction en « si … alors… ».
La forme de l'exercice est un mélange des précédents : l'élève doit manipuler la figure pour faire apparaître les données illustrée par la propriété (côtés de même longueur, angle de même mesure…) puis il doit compléter la propriété à partir de mots qui lui sont proposés. A la fin de l'exercice, les propriétés sont présentées comme nous l'avons mentionné ci-dessus.



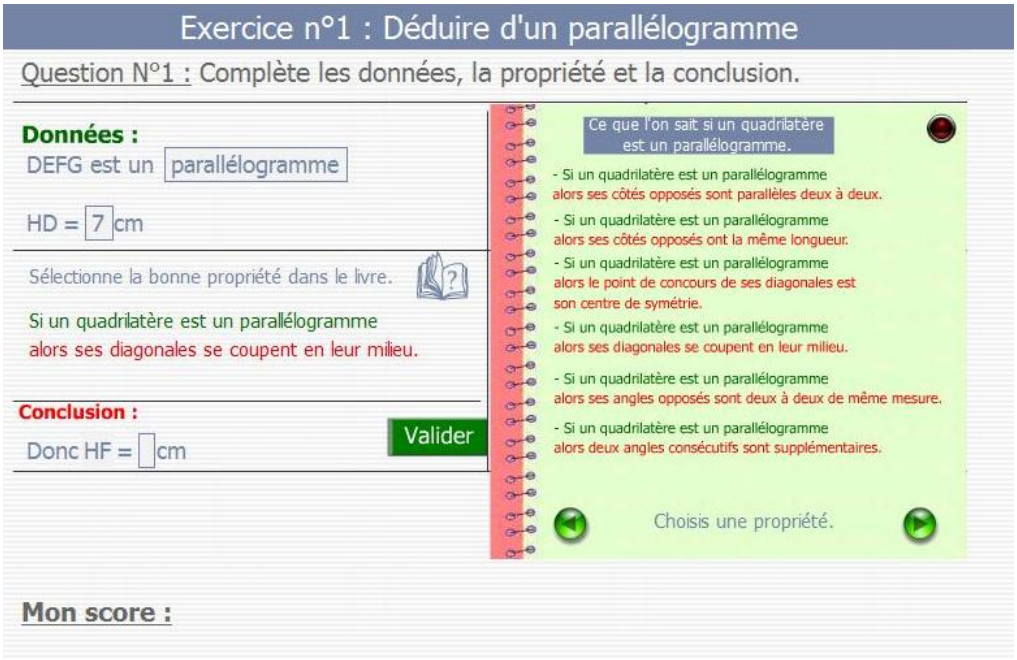
Les élèves ont ensuite fait les exercices proposés pour construire une démonstration à partir des propriétés des parallélogrammes. Ces exercices permettent d'appliquer au sein de la démonstration les propriétés révisées.

✓ ***Exercices de démonstration :***

Cette série d'exercices permet aux élèves d'utiliser les propriétés comme il leur est demandé dans un exercice de démonstration classique. Chaque exercice présente le texte du problème accompagné de la figure à laquelle s'applique la démonstration et à côté la démonstration que l'élève doit remplir.



Une fois que l'élève a rempli la partie « données », il choisit en cliquant sur le livre la propriété qui lui permettra de conclure. Cette aide est un outil précieux pour l'élève qui se sent rassuré, le fait qu'il n'y ait pas de contraintes de temps pour répondre aux questions lui permet de prendre le temps de trouver la bonne propriété. Voici une page du livre des propriétés.



L'élève choisit la propriété en cliquant dessus. En cas d'erreur il lui suffit de cliquer sur la propriété appropriée pour la remplacer automatiquement. Si l'élève valide une démonstration incorrecte, un message lui indique que la propriété qu'il a utilisée n'est pas la bonne. Il a alors accès à une aide lui décrivant étape par étape comment il doit procéder pour construire sa démonstration. Cette aide est présentée en annexe de ce travail (annexe n°15), puisqu'elle a été d'une grande utilité aux élèves qui avaient des difficultés à construire leurs démonstrations. Elle pourra d'ailleurs être utilisée en classe avec les élèves comme support à la compréhension des étapes à suivre pour la démonstration.

Cette expérimentation a été effectuée sur plusieurs séances, ce qui nous a permis de retravailler quelques activités avant de les proposer aux élèves, en fonction des observations que nous avions faites lors des séances précédentes. Nous présenterons dans la partie suivante les observations que nous avons faites et une analyse des résultats obtenus ainsi que des possibilités de pites à suivre.

4.4. Analyse

Note analyse se base sur des données qualitatives, c'est-à-dire que nous nous sommes basée sur les observations que nous avons faites lors de l'expérimentation, la résolution des exercices, les réflexions des élèves et l'interaction entre eux lors des activités. Le nombre d'élèves n'étant pas assez élevé, nous avons conscience que notre échantillon n'est pas représentatif. L'analyse que nous présentons est donc une étude de cas et non généralisable, puisqu'elle est sujette aux compétences et connaissances antérieures du groupe et de la situation dans laquelle s'est déroulée cette expérimentation. Un autre groupe dans des conditions différentes aurait certainement eu des résultats différents.

4.4.1. Observations

Nous présenterons dans cette partie les observations que nous avons faites lors de l'expérimentation avec les élèves. Celles-ci éclairerons notre analyse de l'apport des activités ludiques et informatiques en classe pour aborder les mathématiques en classe d'accueil.

- ✓ ***Activité 1 :***

Nous avons constaté que les élèves réussissaient relativement bien la première partie de l'activité ; ils ont tous repéré la partie hypothèse et la partie conclusion des propriétés. Nous nous sommes alors interrogée sur leur façon d'appliquer la consigne. En effet, ils avaient tous bien souligné en rouge la conclusion et en vert l'hypothèse, mais avaient-ils compris ce qu'ils soulignaient ? La manière dont ils ont répondu à la deuxième partie de l'exercice illustrait clairement qu'ils avaient machinalement souligné les prépositions introduites par *si* en vert et celles introduites par *alors* en rouge. Cet exercice nous expose les dangers des exercices répétitifs : l'élève ne réfléchit pas à ce qu'il fait. Cependant le but étant de présenter aux élèves la construction syntaxique des propriétés, ils semblent avoir acquis les prépositions utilisées pour introduire les notions d'hypothèse et de conclusion puisqu'ils associent systématiquement *si* à la notion d'hypothèse et *alors* à la notion de conclusion. La deuxième partie de l'activité nous a permis de vérifier qu'ils avaient compris ce qu'impliquent ces notions. Les élèves illustraient toujours les propriétés en s'appuyant d'abord sur les hypothèses proposées pour ensuite expliquer les données de la conclusion. Certains ont eu un peu de mal à trouver des exemples seuls, mais en les guidant dans leur démarche nous avons pu constater qu'ils avaient bien compris que leurs exemples devaient en premier lieu valider les données présentées dans la préposition présentant les hypothèses.

Nous avons conclu des résultats de cet exercice que les élèves savaient reconnaître les hypothèses des conclusions. La deuxième activité devait nous permettre de vérifier qu'ils savaient appliquer cette compétence dans des exercices de démonstration.

- ✓ ***Activité 2 :***

Cette activité a été révélatrice de leurs connaissances antérieures en mathématiques. Nous avons réalisé que E. ne comprend pas les codages mathématiques, ce qui l'empêche de réussir ses démonstrations. S. et K. semblent avoir des notions dans ce domaine mais ne trouvent pas toujours les thèmes sur lesquels portent les démonstrations. Nous en avons déduit que la lecture des codages était en cours d'acquisition pour ces élèves. Ces trois élèves ne semblent pas être gênés par le vocabulaire utilisés dans les exercices. Pour O. les codages sont acquis, mais elle a du mal avec le vocabulaire et les termes utilisés, ce qui l'empêche de réaliser les exercices de façon complètement autonome. Nous avons ainsi décidé de travailler sur les codages et les propriétés pour leur permettre de les manipuler pour les mémoriser.

- ✓ ***Activité 3 :***

Les élèves ont été intéressés par cette activité du fait de sa présentation sous forme de jeu. Nous avions essayé préalablement de travailler sur les codages en leur demandant de coder des figures issues d'exercices de manuels scolaires et ils n'avaient pas du tout été intéressés : l'activité n'avait pas fonctionné. La présentation du jeu a été assez longue ; nous voulions nous assurer qu'ils avaient bien tous compris la règle du jeu, et nous avons aussi pris le temps de leur présenter la liste des caractéristiques des polygones que nous leur avions distribuée. Nous ne cherchions pas à leur faire apprendre les propriétés des polygones, mais

voulions leur proposer une activité différente leur permettant de manipuler des figures codées pour leur permettre d'associer les codages aux notions qu'ils représentent.

Les parties que nous avons jouées ont été effectuées à jeux ouverts. Cela signifie que les élèves pouvaient voir les jeux de leurs adversaires. Chaque joueur à tour de rôle devait créer des associations de cartes représentant des polygones de même nature. La liste des propriétés des polygones leur a permis de se concentrer sur les codages sans qu'ils ne soient obligés de se remémorer les caractéristiques des différentes figures. Nous avons noté que S. et K. semblent comprendre les codages ; ce qui leur pose problème est d'associer ensuite les propriétés aux polygones auxquels elles correspondent. La liste des caractéristiques leur a facilité la tâche puisqu'ils s'y reportaient avant de jouer, pour s'assurer qu'ils avaient bien associé deux cartes de même nature. E. n'a pas réussi à comprendre les codages et avait recours aux autres élèves pour découvrir la nature des figures qu'il avait en main. Cependant, lors de la deuxième partie il essayait de décoder les figures avant de vérifier auprès de S. avant de jouer. O. quant à elle utilisait la liste des caractéristiques uniquement pour vérifier que ses associations étaient correctes avant de les placer sur le plateau de jeu.

Le côté ludique de cette activité nous semble avoir permis aux élèves de manipuler des figures codées et appréhender les codages mathématiques plus aisément. Lors des exercices précédents, ils faisaient beaucoup appel à nous lorsqu'ils ne comprenaient pas les données « codées » d'une figure. Lors de cette activité, ils communiquaient entre eux et ne faisaient appel à nous qu'en cas de litige pour que nous les aidions à se mettre d'accord. Nous pensons néanmoins qu'il aurait fallu travailler sur les propriétés des polygones antérieurement pour nous assurer qu'elles étaient acquises. Ce jeu aurait été plus facile et les élèves auraient davantage profité de l'activité. Par ailleurs, le fait de s'entraider lors de ce jeu leur a permis de prendre en compte les compétences de chacun et nous avons noté une nette amélioration des relations dans le groupe après ce jeu.

- ✓ ***Activité 4 :***

Le jeu Démotron a été mis en pratique avec les élèves après la présentation de la démonstration comme un enchaînement logique se déroulant en trois étapes :

1) Le rappel des informations connues qui seront utilisées (hypothèses) se trouvant dans l'énoncé ou sur la figure l'accompagnant à partir de codages géométriques.
2) La présentation de la propriété utilisée qui a été apprise en cours.
3) La conclusion qui est la réponse à la question posée dans l'énoncé.

Nous leur avions ensuite présenté les différentes manières d'écrire une démonstration que nous avons décrite dans la partie théorique de ce travail. Nous avons insisté sur le fait qu'une démonstration s'appuie forcément sur des données et une propriété pour arriver à une conclusion. Le but étant de leur exposer implicitement la logique sous-jacente à la démonstration mathématique qu'ils devraient appliquer lors de la réalisation du jeu Démotron.

Nous avons expliqué le jeu aux élèves en les illustrant d'exemples, pour qu'ils comprennent bien ce qu'ils devaient faire. Nous nous sommes assurée qu'ils avaient bien compris les règles et nous avons commencé une partie. Cette activité nous a permis de constater que les élèves essayaient d'utiliser les compétences de chacun des membres de leur équipe au mieux. Dans l'équipe d'O. et K. par exemple, O. était l'experte en mathématiques et K. en français. En effet, lorsque K. choisissait la propriété, il l'expliquait à O. qui ensuite lui disait les cartes dont ils avaient besoin ; à eux deux ils arrivaient à créer des enchaînements déductifs corrects. Pour l'équipe d'E. et S. le même cas de figure se présentait : S. demandait à E. de trouver les données dont ils avaient besoin après avoir choisi une propriété.

Nous en avons conclu que les élèves ont consciences de leurs propres lacunes et des compétences des autres, qu'ils savent utiliser à bon escient. La collaboration leur a permis de s'aider mutuellement soit dans la compréhension des propriétés en français, soit dans la lecture des données symbolisées. Nous avons constaté que les élèves avaient parfois recours à une langue commune pour s'expliquer des propriétés entre eux, mais lorsque les données proposées pour accompagner une propriété n'étaient pas les bonnes la discussion se faisait en français et seules les propriétés étaient traduites. Le fait que celles-ci soient présentées sous forme de phrases en langue naturelle aura certainement influencé le recours à la langue d'origine, alors que, les données étant écrites en langage mathématique, les symboles étaient traduits en français (par exemple : (AD) $\perp$ (CB) était reformulé en « la droite AB est perpendiculaire à la droite CD ; (AB) et (CD) sont les diagonales du quadrilatère ABCD »).

Nous voulions vérifier que les élèves avaient compris la manière de construire une preuve mathématique par le biais de ce jeu. Nous constatons qu'ils ont compris que les propriétés leur permettent de trouver les données qui servent d'hypothèses et celles qui illustrent la conclusion. Cette activité de réinvestissement des propriétés leur à permis de les aborder dans un contexte différent sans avoir recours à une figure donnée, puisque les codages ne sont pas encore maîtrisés par tous.

L'activité suivante est un exercice de révision des propriétés que nous avions abordées dans ce jeu et lors des démonstrations travaillées lors des exercices en ligne.

- ✓ ***Activité 5 :***

Nous avions au préalable demandé aux élèves de réviser les propriétés en leur distribuant une liste de propriétés utiles en géométrie (annexe n°14) qu'ils devaient revoir à la maison entre deux séances. Les élèves pensaient qu'ils allaient avoir un contrôle ; lorsque nous leur avons présenté le jeu « Domi-Démo » ils étaient plutôt soulagés. Le jeu de dominos étant connu de tous les élèves, l'explication a été plutôt facile. La nouveauté étant la construction des combinaisons, le jeu de dominos associe des nombres identiques alors que dans cette activité il s'agissait de construire des phrases.

Cette activité a été réussie par l'ensemble des élèves ; les associations étaient parfois posées de façon hésitante, exprimant ainsi qu'ils n'étaient pas sûrs de la propriété avancée. En cas d'erreur nous demandions à l'élève de présenter une figure codée pour illustrer la propriété, ce qui lui permettait de se rendre compte de son erreur. Une fois que l'élève avait compris son erreur, nous lui demandions ce qu'il devait changer pour que sa propriété soit correcte. Il corrigeait son erreur soit tout seul soit en demandant leur avis aux autres.

La réussite de cette activité nous semble être liée à deux raisons :

- Les élèves avaient déjà manipulé ces notions auparavant dans différentes activités et avaient eu l'occasion de les réviser avant le cours ;
- Les élèves ont apprécié le côté ludique de cet exercice ; ils ont pu démontrer qu'ils avaient appris les propriétés dans un environnement plus détendu qu'une évaluation classique.

Nous avons pu constater qu'ils étaient intéressés par l'approche des propriétés dans cette activité qui ne demandait pas de l'intégrer dans une démonstration. Le travail des notions dans des contextes différents donne aux élèves plusieurs façons de les appréhender et ils peuvent associer celles-ci aux souvenirs d'une partie de jeu ou d'une activité qu'ils n'ont pas l'habitude de faire en classe ordinaire.

✓ ***Activité 6 :***

Les élèves avaient déjà travaillé sur le site « sésamaths » qui est très utilisé par les enseignants de mathématiques. Ce site permet aux élèves de mettre en application les notions qu'ils ont déjà acquises en les abordant étapes par étapes. Par exemple les exercices sur les parallélogrammes leur permettent de revoir les codages, puis les propriétés et ensuite de travailler ces notions ensemble. Ce n'est qu'à ce moment là que la démonstration est abordée.

L'outil informatique a motivé les élèves qui se sentaient plus libres de travailler à leur rythme et maîtres de leur apprentissage puisqu'ils choisissaient dans quel ordre ils souhaitaient aborder les notions. Ils avaient la possibilité de réaliser les exercices plusieurs fois, ce qui leur permettait de revenir sur des notions qu'ils pensaient maîtriser mais qui se sont avérées plus difficiles qu'ils ne le croyaient. L'aide proposée dans ces exercices leur a aussi permis d'analyser leurs erreurs et de s'auto corriger avant d'aller plus loin. Ils ont dans l'ensemble bien réussi les exercices, même s'ils avaient parfois besoin de s'y reprendre à deux fois. Un des avantages de ces exercices est l'aide qui les accompagne. Chaque fois que l'élève se trompe dans son raisonnement, un fichier d'aide lui permet de revoir ce qu'il doit faire, et ainsi de prendre conscience des erreurs qu'il a commises pour se corriger. Nous avons joint en annexe une version papier de cette aide, puisqu'elle décrit de façon très claire la marche à suivre pour résoudre un exercice de démonstration. Nous conseillons aux enseignants de classe d'accueil de s'en servir pour travailler les consignes de la démonstration avec les élèves. Cet outil détaille non seulement la façon de répondre à une démonstration, mais il montre aux élèves l'endroit où ils doivent chercher les informations nécessaires à sa résolution.

4.4.2. Constats.

☞ **Les apports des activités ludiques.**

Nous avons pu constater que les élèves participent plus lors de la réalisation d'une activité ludique que lors de la résolution d'un problème classique. Ils sont en effet plus concentrés et volontaires lorsque les activités proposées sortent du cadre scolaire habituel. Certains élèves qui sont dissipés lors de séances de cours classiques sont très actifs en situation de jeu. Le fait qu'ils aient la possibilité de parler, d'échanger et de manipuler les notions, semble être l'élément déclencheur de cet intérêt pour les notions abordées.

Nous mettrons quand même un bémol à l'utilisation du jeu pour aborder les mathématiques. Si celui-ci est un outil permettant de faire découvrir de nouvelles notions aux élèves par la manipulation, il doit être suivi d'exercices permettant à l'élève de réinvestir ces connaissances dans un contexte différent. De plus, la classe d'accueil est un lieu où l'élève doit apprendre les bases des mathématiques qui lui donneront la possibilité de suivre une scolarité ordinaire par la suite. Il faut donc que nous lui donnions les moyens de s'intégrer au mieux en classe ordinaire en lui proposant des activités scolaires qu'il retrouvera tout au long de sa scolarité, une fois sorti du dispositif de la classe d'accueil.

Nous retiendrons donc deux manières d'utiliser le jeu en classe d'accueil :

- Activité de présentation d'une notion ;
- Activité de révision.

Le fait de présenter une notion sous forme de jeu motive les élèves qui ont envie de s'approprier celle-ci pour pouvoir jouer le mieux possible et éventuellement gagner la partie. L'activité permet aussi aux élèves d'échanger entre eux sur les différentes possibilités

(comme nous l'avons constaté lors des parties de Tripoly), ce qui entraine une meilleure mémorisation de cette notion qui sera associée à ces échanges, au plaisir de jouer et de gagner. Nous avons aussi remarqué que les élèves collaborent volontiers lors des activités ludiques bien que les relations entre eux au sein du groupe ne soient pas toujours faciles. Les élèves semblent mettre leur différent de côtés le temps du jeu pour s'entraider en cas de besoin. Nous tenons à préciser que le fait de jouer en équipe leur a aussi permis de s'affronter de façon positive, ce qui les motive encore plus à gagner et donc à se dépasser pour y arriver.

Le choix des jeux est aussi très important : il faut que les notions abordées soient à la portée des élèves, que nous leur permettions de découvrir des notions nouvelles en leur permettant d'utiliser leurs acquis. Il faut faire attention à ne pas présenter des jeux qui mettront certains élèves en position d'échec systématiquement. C'est l'une des difficultés du choix des jeux lorsque les compétences des joueurs sont très inégales.

Il faut donc bien prendre en compte les capacités de chaque élève, en français comme en mathématiques avant de proposer une activité. Un moyen de parer à cette hétérogénéité est de proposer des activités différentes aux élèves selon leurs compétences. Il existe pour cela un outil qui semble être idéal : l'informatique.

☞ Les apports de l'informatique.

Les élèves sont friands d'informatique ; de ce fait lorsque nous leur proposons des exercices interactifs ils sont plus intéressés que par des exercices classiques. Pour l'enseignant, cela implique que les élèves puissent travailler sur un thème commun mais en fonction de leurs compétences personnelles. Il peut ainsi différencier son cours pour que chacun puisse apprendre à son rythme. Cet aspect nous semble être un atout majeur des exercices en ligne. Il est aussi important de noter que l'élève a l'impression d'être plus actif lorsqu'il travaille sur l'ordinateur. Le site « sésamaths » illustre très bien cette tendance des élèves à se concentrer davantage sur des exercices en ligne que lors de résolution de problèmes issus de leurs manuels. Les exercices de démonstrations interactifs de « Mathenpoche [26]» sont construits de la même manière que ceux des manuels scolaires des élèves. Il est vrai que les réponses sont présentées sous forme de menu déroulant et que les propriétés sont listées dans un livret lui permettant de retrouver celle qui correspond à la démonstration demandée. Lorsqu'un élève résout un problème issu d'un manuel, il a toutes ces aides dans la partie cours de son manuel. Quelle différence y a-t-il ?

Dans les exercices interactifs, l'élève a seulement besoin de « cliquer » pour obtenir les informations qu'il cherche, alors que l'élève doit parcourir son manuel pour trouver les informations dont il a besoin lors de la résolution de problèmes « classique ». Il y a aussi le fait que les élèves n'ont pas besoin de formuler leurs réponses, mais uniquement de remplir des exercices à trous ; de même les propriétés étant déjà écrites, ils n'ont qu'à choisir celle qui est la mieux adaptée. Mais ils doivent tout construire lorsqu'ils font des exercices « à la main ».

Ces exercices seront ainsi un bon moyen de réviser des notions et de se les approprier car les élèves manipulent les notions visuellement ; ils peuvent ainsi créer des images mentales qui leur permettront de se remémorer plus facilement ces notions lors d'exercices ou d'évaluations futures.

Ces deux approches nous semblent être des outils utiles pour l'enseignant de mathématiques en classe d'accueil, qui pourra ainsi aider les élèves à s'approprier des notions

[26]Site : http://manuel.sesamath.net/

différemment. La présentation des notions par le biais de jeux permet aussi de ne pas avoir recours à l'écrit. Les élèves apprendront à manipuler les notions et apprendront le vocabulaire qui y est associé en deux temps : d'abord à l'oral lors des interactions inhérentes aux jeux, puis à l'écrit lors des cours qui reprennent les notions abordées. La compréhension du cours sera facilitée puisque les élèves auront déjà vu et manipulé les concepts expliqués en cours. L'outil informatique est un autre moyen de dédramatiser le passage à l'écrit, les exercices proposant souvent des listes des mots qu'ils devront utiliser dans l'exercice ; l'orthographe est ainsi contrôlée.

Conclusion

Lors de ce stage nous avons cherché des méthodes efficaces pour faciliter l'enseignement/ apprentissage des mathématiques aux élèves allophones compte -tenue des scolarités antérieures de ceux-ci. Nous nous sommes en particulier penchée sur l'approche de la démonstration, aspect important de l'enseignement des mathématiques au collège. Important en ce qu'il implique la maîtrise progressive de la langue de la discipline en même temps que l'acquisition des concepts. Le compte rendu de l'expérimentation (partie 4.4) a montré les réalités d'un enseignement intégré de la langue seconde et des Disciplines Non Linguistiques. Dans le domaine de la langue des mathématiques en effet, le groupe a pu s'approprier :

- Le lexique associé aux codages mathématique (parallèles, perpendiculaires…)
- Les termes désignant les figures (polygone, quadrilatère, parallélogramme…)
- La construction linguistique des propriétés (Si…Alors…)
- L'utilisation des connecteurs logiques dans une démonstration.

Pour autant le bilan est-il entièrement positif ?

La classe d'accueil est un dispositif permettant à l'élève allophone de préparer son intégration dans le système scolaire français. L'enseignant doit ainsi lui donner les moyens de comprendre les cours des diverses disciplines qui lui seront enseignées. Il lui faudra pour ce faire, aborder les disciplines de façon transversale, pour que l'élève s'approprie les notions et concepts par le biais de la langue seconde. Cette approche nécessite une réflexion sur la transmission et de la construction des savoirs, qui ne semble pas être encore très développée malgré la création du socle commun de connaissances et de compétences. Chaque discipline est enseignée sans s'appuyer sur les notions acquises dans les autres matières et peu d'enseignants travaillent avec des collègues d'autres disciplines pour aborder des thèmes transversaux. Il nous semble qu'il pourrait être intéressant de proposer aux élèves des activités leur permettant de faire le lien entre des connaissances et compétences acquises dans différentes disciplines. Cette approche bénéficierait autant aux élèves allophones, qui pourraient plus aisément transposer les connaissances acquises en langue première en langue seconde, qu'aux élèves francophones qui apprendraient ainsi à décloisonner leurs savoirs. Ceci permettrait à tous les élèves de mieux s'approprier les notions acquises en classe, en leur permettant de les aborder de façons différentes.

Il nous semble aussi important de souligner le contexte scolaire dans lequel les élèves allophones sont accueillis. Chacun ayant un parcours scolaire très différent, la classe d'accueil est ainsi une classe dont les élèves ont des niveaux très hétérogènes. Les enseignants doivent donc proposer des cours différenciés pour que chaque élève puisse acquérir les notions qui lui seront nécessaires au cours de sa scolarité future. Est-il cependant possible de différencier une leçon lorsque les classes accueillent des élèves analphabètes et des élèves ayant été scolarisés

« normalement » dans leurs pays d'origine ? La mise en place de dispositifs différenciés serait-elle envisageable ? Nous notons que les instances qui orientent les élèves semblent plus s'intéresser à l'âge de l'élève lors des orientations, qu'aux connaissances et compétences réelles de l'élève. C'est ainsi que des élèves ayant des troubles psychiques et cognitifs se voient orientés vers des classes d'accueil plutôt que des centres spécialisés qui leur apporteraient une aide plus appropriée. Nous notons que les questions suivantes restent malheureusement encore d'actualité :

- Comment orienter les élèves en fonction de leurs compétences réelles et non supposées ?
- Les classes d'accueil (enseignant et élèves) sont elles accueillies à part entière au sein des établissements ?
- Comment changer les représentations des enseignants de classes ordinaires accueillant des ENA, pour qu'ils aient consciences des acquis de ceux-ci en langue première ?
- Comment prendre en compte les acquis antérieurs des élèves quand l'accès aux programmes étrangers est encore difficile ? Ne peut-on pas envisager que les enseignants prennent connaissances des différents programmes et approches de leur disciplines dans les systèmes scolaires étrangers ?

Bibliographie

Barbin, E. et al. (2001). *Produire et lire des textes de démonstration.* Paris : Ellipses Edition.

Besse, H. « Les langues et leur enseignement/apprentissage », *Travaux de didactique*, n°17, Montpellier III, 1987, p.37-56.

Blanchard, M. et al. (2004). Les cahiers Ville Ecole et Intégration, n°3 : *Enseigner les mathématiques à des élèves non-francophones : Des outils français – maths,* Créteil : CRDP de l'académie de Créteil.

Candide, C. *Apprentissage de la langue : vers une lente émergence d'un droit.* in VEI Enjeux : n°125, juin 2001.

Colsaët, F. *En mathématiques, au lycée.* in Les cahiers pédagogiques n°256, septembre 1997.

Charpentier, M. (1995). *Tests de mathématiques en 27 langues, mieux connaître pour mieux scolariser,* Strasbourg : ONISEP Alsace.

Chiss, J.-L. (2008). *Immigration, Ecole et didactique du français*, Paris: Didier.

Desmottes, D. *En classe d'accueil faire du français en maths.* in Les cahiers pédagogiques n°473, mai 2009.

Direction Générale de l'Enseignement Scolaire. (2009). *Mathématiques : Banque de problèmes pour le collège,* disponible sur http://eduscol.education.fr/cid52432/evaluation-par-competences-outils-college.html (site consulté le 20/08/2010)

Duvert, R. (2009). *Mathématiques au collège : un socle de connaissances*, Amiens : CRDP académie d'Amiens.

Duvert, R. & Zakhartchouk, J.M. (1999). *52 outils pour un travail commun au collège: Français-Mathématiques,* Amiens : CRDP académie d'Amiens.

Coord. P. Legrand. Profession enseignant, *Les maths en collège et en lycée*. Paris : Hachette Éducation. 1997

Goï, C. (2005). Les cahiers Ville Ecole Intégration, n°5 : *Des élèves venus d'ailleurs,* Orléans : CRDP d'Orléans – Tours.

Kogej, N. (1993). *Lexique de mathématiques français/anglais/allemand/espagnol/italien*, Lyon : Aléas Lyon.

Rafoni, J.C. (2000). *Maths sans paroles, outils d'évaluation des élèves des classes ordinaires et spécialisées, en difficulté scolaire ou linguistique*, Versailles : CRDP de l'académie de Versailles.

Schiff, C. *Les adolescents primo-arrivants au collège. Les contradictions de l'intégration dans un univers en tension.* in. VEI Enjeux : n°125, juin 2001.

Sibony, D. (1991). *Entre-deux, l'origine en partage*, Paris : Edition du Seuil.

Verdelhan-Bourgade, M. (2002). *Le Français de Scolarisation pour une didactique réaliste*, Paris : Presse Universitaire de France.

Vigner, G. (1992). *Le français langue de scolarisation, Etudes de Linguistique Appliquée.* Français langue seconde, n°88, Paris, Didier Érudition.

Vigner, G. (2009). *Le français langue seconde*, Paris : Hachette.

Documents internes aux annexes :

Auguste, F. Bas, B. Gerbert, E. Polack, B. Poulton, M. Sabourin, M. Stanley, H. (2010) *Activité d'introduction aux statistiques*. (Disponible dans les annexes de ce mémoire : Annexe 3)

Bidal, A. Gerbert, E. Morales, A. Polack, B. Quilichini, V. Saif, H.(2010). *Test de positionnement en mathématiques*. (En cours de publication, disponible dans les annexes de ce mémoire : Annexe 4)

Sitographie

FLE :

Ressources FLSco (Lycée marcel Pagnol, Asunción, Paraguay)
http://laclassedenorma.wifeo.com/outils-pour-la-classe-.php#maths_en_fle (Site consulté le 20/05/2010)
http://francaislangueseconde.awardspace.com/ (Site consulté le 12/01/2010)

Site du CASNAV de Grenoble :
http://www.ac-grenoble.fr/casnav/ (Site consulté le 12/01/2010)

Systèmes scolaires et programmes étrangers :

Sites présentant des systèmes scolaires
http://www.cndp.fr/vei/ (Site consulté le 12/01/2010)
http://www.eurydice.org (Site consulté le 21/02/2010)
http://www.wes.org/CA (Site consulté le 15/06/2010)

Mathématiques :

Sites d'exercices et de cours de mathématiques en ligne :
http://www.amicollege.com
http://manuel.sesamath.net/ (Site consulté le 12/01/2010)

Tests mathématiques en 30 langues étrangères :
http://www.crdp-aix-marseille.fr/mathsenaf/ (Site consulté le 21/09/2010)

Tests mathématiques:
http://www.ac-dijon.fr/Parents/Vie-Scolaire/Leurs-Besoins/CASNAV/Accueil-et-suivi-ENAF/Evaluations (site consulté le 08/09/2010)

Sites alliant mathématiques et FLE:
http://byachepaul.free.fr/MathFle/spip.php?article38 (Site consulté le 25/01/2010)
http://www.maitrise-de-la-langue.ac-aix-marseille.fr/mlangue/spip.php?article168 (Site consulté le 25/01/2010)
http://www.lepointdufle.net/maths_savoirs_de_base.htm (Site consulté le 25/01/2010)
http://casnav.ac-dijon.fr/rubrique.php3?id_rubrique=177 (Site consulté le 25/01/2010)

Site sur l'enseignement bilingue en mathématiques :
http://membres.multimania.fr/lemarquepage/science/media/3math/math.htm
(Site consulté le 25/01/2010)

Ressources pour l'accompagnement d'un ENA en classe (Répertoire et imagiers de maths) :
http://www.ac-nancy-metz.fr/casnav/primo/primo_outils.htm#tp5 (site consulté le 23/04/2010)

Socle commun de compétences et de connaissances consultable sur le site Eduscol:
http://www.eduscol.education.fr (Site consulté le 16/02/2010)

Autres :

EREA :
Site éduscol : http://eduscol.education.fr/cid46766/les-etablissements-regionaux-d-enseignement-adapte.html (Site consulté le 05/09/2010).

IME et ITEP :
Site Psychologie, éducation & enseignement spécialisé http://dcalin.fr/itep.html (Site consulté le 05/09/2010)