École supérieure
du professorat
et de l'éducation
Bretagne

Master Métiers de l'Enseignement, de l'Education et de la Formation (MEEF)

Quels peuvent être les apports du conte oral dans l'enseignement des mathématiques ?

Mémoire de master

Année universitaire 2016-2017

Laurence Chenou

UBO Université de Bretagne Occidentale
Université de Rennes 1
Université Rennes 2
Université Bretagne Sud ubs

Remerciements

A tous ceux et celles qui m'ont accompagnée dans cette recherche, et plus particulièrement à mes tutrices : Sabine Giros et Ghislaine Gueudet pour leur écoute attentive, leurs conseils et leurs encouragements

Table des matières

Introduction :

« On raconte qu'une mère de famille, soucieuse de l'avenir de son jeune fils, demanda un jour à Einstein quelles livres elle devait faire lire à son enfant afin de développer au mieux son intelligence.

- Faites-lui lire des contes merveilleux, répondit le savant.

- .... Oui, mais encore ? demanda la mère incrédule.

- Des contes merveilleux. »

Cette anecdote est citée par Christian Montelle dans ***"La parole contre l'échec scolaire".*** (Montelle, 2005)

Le grand et fantaisiste savant Albert Einstein n'avait aucun doute sur la puissance du conte merveilleux, ni sur les liens entre le merveilleux et la démarche scientifique ....

Pour Gaston Bachelard : « la formation de l'esprit scientifique »

« Toute culture scientifique doit commencer (…) par une catharsis intellectuelle et affective. Reste ensuite la tâche la plus difficile : mettre la culture scientifique en état de mobilisation permanente, remplacer le savoir fermé et statique par une connaissance ouverte et dynamique, dialectiser toutes les variables expérimentales, enfin donner à la raison des raisons d'évoluer. »

J'ai réussi le concours du CAPES de mathématiques en 1985, j'ai enseigné pendant 25 ans, puis démissionné en 2010 pour passer à nouveau le concours en 2016. Au cours de cette période j'ai découvert les vertus du conte oral comme outil pédagogique, son potentiel pour travailler sur les compétences transversales, pour créer un climat apaisé, une relation de confiance avec les élèves. Je précise que je le pratiquais, alors, sous forme d'ateliers extérieurs au cours de mathématiques.

D'un point de vue personnel, je pensais que les mathématiques, comme le conte, sont deux mondes à la fois imaginaires mais pourvues l'un et l'autre de lois bien définies.

J'ai donc choisi de me demander **quels pouvaient être les apports du conte dans l'enseignement des mathématiques.**

Dans ce qui suit, j'examinerai d'abord le cadre institutionnel, c'est-à-dire les attendus de la fin du cycle 3 en mathématiques au regard de mon projet, j'exposerai ensuite la problématique de la classe de 6eme qui m'a été confiée en responsabilité. Je parlerai ensuite du cadre théorique dans lequel je situe le sujet : j'examinerai successivement le point de vue conteurs, celui de mathématiciens ou de scientifiques, j'aborderai quelques découvertes des neurosciences sur le fonctionnement du cerveau, et bien sûr le point de vue de pédagogues.

J'exposerai ensuite l'expérimentation que j'ai mené avec ma classe de 6eme, les choix que j'ai fait quant à l'organisation aux contenus et aux mesures que j'ai effectuées, ainsi que le déroulement du projet, et enfin j'analyserai les résultats que j'ai obtenus, avant de conclure mon travail de recherche

I. Partie institutionnelle

1. Les attendus de fin du cycle 3

L'annexe 2 du BO spécial n° 11 du 26 novembre 2015 « Programme d'enseignement du cycle de consolidation », énonce au paragraphe « Mathématiques » :

« Le cycle 3 assure la poursuite des six compétences majeures en mathématiques : Chercher- Modéliser-Représenter-Calculer-Raisonner et Communiquer. (…). La résolution de problèmes constitue le critère principal de la maitrise des connaissances dans tous les domaines mathématiques, mais également le moyen d'en assurer une appropriation qui en garantit le sens »

« S'approprier » un problème, s'y immerger jusqu'à le faire sien, semble essentiel à sa résolution. Pour s'y immerger, ne faut-il pas, au préalable, s'être fabriqué des images, une représentation du problème, représentation qui certes s'appuie sur le langage, et le texte écrit qui pose le problème, mais en même temps va activer l'imaginaire et l'outil de la symbolique ?

Le texte explore ensuite les différentes compétences. Ainsi, pour la compétence **« Chercher »,** nous lisons :

« S'engager dans une démarche, questionner, manipuler, expérimenter, émettre des hypothèses (….) en élaborant un raisonnement adapté à une situation nouvelle ».

Parmi nos élèves, certains possèdent, un vocabulaire extrêmement limité, et par là même essentiellement factuel. Comment, dans ce cas, peuvent-ils s'engager dans l'entreprise difficile et périlleuse d'émettre des hypothèses, c'est-à-dire de se structurer face à une phrase dont on ne sait pas si elle est vraie ou fausse, si elle existe ou pas ? Si aucun monde imaginaire, symbolique, ne leur a jamais été présenté, peuvent-il s'impliquer dans un problème du monde mathématique, par essence « le monde des idées » défendu par Platon ?

Pour la compétence **« Modéliser »,** nous lisons :

« Utiliser les mathématiques pour résoudre des problèmes issus de de situations de la vie quotidienne ».

Issus de la vie quotidienne, certes, mais énoncés à l'écrit dans une *« posture scripturale scolaire, c'est-à-dire nécessitant une attitude analytique, distanciée face au langage et au monde »*, comme le dit Fabrice Baudart dans l'article : « Monde de l'oral et monde de l'écrit en mathématiques ». (Baudard, 2013). Or, certains de nos élèves restent dans une utilisation du langage « oral-pratique », c'est-à-dire non distanciée. Fabrice Baudart dit encore :

« Trace-moi un cercle », « Dessine-moi un mouton ». Est-ce bien la même chose ? Et où sont-ils, alors, les « vrais » cercles ? Aux difficultés générales d'utilisation de la langue, s'en ajoutent en mathématiques d'autres liées à cet usage particulier. On dit : « On trace des cercles », « on place des points », on « reconnait » des losanges, on « passe des x de l'autre côté », alors que mathématiquement parlant, on utilise en fait des propriétés, des rapports entre des ensembles abstraits, des procédures. »

Dans son essai, « Morphologie du conte », (V. Propp, 1928) Vladimir Propp montre que de la même façon, les personnages des contes merveilleux sont définis non pas comme des entités réelles, mais à partir de leur potentiel d'action, des effets qu'ils vont avoir sur le déroulement de l'histoire.

Revenons au Bulletin officiel, au paragraphe traitant de la compétence **« Raisonner »** :

« Progresser collectivement dans une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui, justifier ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose »

Puis, au paragraphe **« Communiquer »** :

« Utiliser progressivement un vocabulaire adéquat et /ou des notations adaptées pour décrire une situation, exposer une argumentation, expliquer sa démarche et son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange »

Ces deux paragraphes, à mon sens, font appel à des qualités mettant en œuvre l'altérité, le respect de l'autre et de soi, l'acceptation de points de vue différents, qualités développées à travers le travail sur le conte oral. On sait aujourd'hui que l'altérité n'est pas une qualité « naturelle » de l'être humain, mais bien une de celles qui se cultivent.

Mais revenons au texte du BO, et aux objectifs généraux du cycle 3 :

« D'une manière générale la maîtrise de la langue reste un objectif central du cycle 3.(…)D'une façon plus spécifique l'élève a acquis les bases de langages scientifiques qui lui permettent de formuler et de résoudre des problèmes, de traiter des données. (…) Les élèves acquièrent la capacité de raisonner sur la langue, ils deviennent conscients des moyens à mettre en œuvre pour apprendre et résoudre des problèmes »

De par sa structure, le conte et plus particulièrement le conte merveilleux, propose des modèles de moyens pouvant être mis en œuvre (et plus spécifiquement d'ailleurs des moyens éthiques) pour résoudre des problèmes. Ce que l'on nomme « L'élément perturbateur » du conte induit une problématique. Le héros doit se « mettre en quête », s'engager dans une recherche. Il peut lui arriver d'explorer plusieurs solutions, dont certaines trop simplistes ne le conduiront pas à la victoire (ou au résultat). C'est le thème des « trois frères », dont un exemple bien connu est celui des « trois petits cochons », qui montre la maturation nécessaire pour trouver la bonne posture. Le conte indique clairement que l'on peut se tromper mais que l'attitude juste est de tenir compte de ses erreurs et d'apprendre d'elles.

« En gagnant en aisance et en assurance dans leur utilisation des langages et en devenant capable de réfléchir aux méthodes pour apprendre et réaliser les tâches qui leur sont demandées, les élèves acquièrent une autonomie qui leur permet de devenir acteur de leurs apprentissages et de mieux organiser leur travail personnel. »

En structurant le langage, et à travers lui la pensée, comme l'explique Susy Platiel dans son article *« l'enfant face au conte »,* (S.Platiel, 1993) le conte oral peut-il contribuer à l'acquisition de cette autonomie ?

2. Constats faits en classe

- Panorama de la classe de 6eme D

La classe de 6eme D du collège Saint Exupéry de Vannes, qui compte 21 élèves, a été très vite repérée comme une classe difficile par l'ensemble de l'équipe pédagogique, et à plusieurs niveaux :

- Les apprentissages semblaient très modestes, voire très insuffisants. Les compétences repérées lors du test diagnostique qui a servi à mettre en place l'AP étaient très faibles
- Les compétences civiques et sociales étaient loin d'être acquises : plusieurs cas de harcèlement ont été soupçonnés, voire avérés, certains élèves se disputaient souvent entre eux, faire des groupes s'avérait problématique. D'autres élèves paraissaient « cabossés » par la vie, pour des raisons externes, familiales ou sociales, et certains d'entre eux ont été signalés à l'assistant social. Lors des journées d'intégration, que j'ai accompagnées, les adultes ont été surpris par des comportements de prise de pouvoir qui semblaient déjà bien ancrées, ainsi que des oppositions à rentrer « dans le jeu », quel qu'il soit.
- En mathématiques comme dans les autres cours, une grande partie du temps est employé à « gérer » la classe, les conflits, le positionnement des élèves, à remplir les fiches de suivi (3 dans la classe).

- Difficulté à s'engager dans une situation problème

  Dès le début d'année, le travail en mathématiques a soulevé de grandes difficultés de compréhension. Lors d'une séquence sur des résolutions de problèmes, j'ai par exemple repéré un élève qui, devant une évaluation, restait silencieux, immobile, devant sa feuille. J'étais étonnée car je l'avais vu actif l'heure précédente, je lui ai donc demandé ce qui se passait. « Je ne comprends pas ». Je lui ai alors demandé ce qu'il ne comprenait pas. « Je ne comprends pas » fut sa seule réponse. Je lui ai alors lu l'énoncé. La consigne lui ayant été donné oralement, tout a semblé s'éclairer pour lui et il a su répondre.

  J'ai d'autre part proposé aux élèves une ou deux tâches complexe, où j'ai constaté, de manière générale, une passivité des élèves, une attente que le résultat soit donné un manque de motivation pour produire une affiche lisible, pour communiquer un résultat au reste du groupe.

- Inhibition pour utiliser sa créativité (peur de se tromper, découragement, manque de persévérance)

Un climat peu bienveillant régnait dans la classe. Moqueries et insultes en étaient le lot quotidien, rires et remarques fusaient à tout moment. Certains élèves étaient mis à l'écart, pour des raisons diverses : Pour leur lenteur, pour leur aspect physique (vêtements…), parce qu'ils ne savaient pas répondre, pour d'autres raisons encore sans doute.

Lors des travaux en groupe proposés, ils étaient toujours les derniers à intégrer un groupe, et de fait il était parfois bien difficile de leur trouver une place sans générer des conflits.

- Ecart entre l'engagement dans les activités opératoires et les activités de recherche

Cependant, la classe se montrait généralement active dans les activités calculatoires. Travaillant alors seuls, les élèves se lançaient volontiers dans les calculs, qu'ils soient écrits ou posés oralement. Les « mises en routes » projetées par exemple sous forme de diaporama fonctionnaient très bien.

Les résultats aux test opératoires, quant à eux, étaient relativement satisfaisants.

II. Cadre théorique

1. Le regard des conteurs.

Jean Porcherot, conteur et formateur aux ateliers de la Rue Raisin, (Saint Etienne), mais aussi professeur de lettres classiques, explore depuis de nombreuses années le répertoire de la littérature orale et pratique et conte en milieu solaire depuis plus de trente ans. Il fait le constat que dans l'enseignement d'aujourd'hui, beaucoup de choses sont basées sur l'écrit. Mais il souligne aussi que l'écrit est un mode de fonctionnement qui ne convient pas à tous, enfants ou adultes, et que cette prépondérance accentue encore les inégalités face aux apprentissages. La pratique du conte permet d'établir une relation de confiance, de prendre en considération les origines ethniques de tous les enfants d'une même classe, comme d'une richesse à partager plutôt que de différence à gommer. Mais aussi, il révèle des adolescents différents, où les plus silencieux habituellement deviennent prêts à prendre la parole mais surtout une parole structurée, à s'engager dans un travail oral.

Gigi Bigot, conteuse bretonne installée à Redon, est auteure du mémoire universitaire : « *Du témoignage au conte : La force émancipatrice de la parole symbolique* ». Cette recherche pose la question du pouvoir de la parole symbolique aux côtés de la parole informative et rationnelle : *« Ces paroles sont-elles contradictoires ou complémentaires ? Le poétique n'est-il qu'évasion du réel ou offre-t-il à celui qui parle une place dans le monde ? ».* Dans un article pour la revue « La Grande Oreille » (La grande oreille n° 55, 2015), Gigi Bigot dénonce le fait que *« la société nous abreuve de chiffres et de statistiques* », et que nous ne sommes plus alertés lorsque nous sommes informés, par exemple, qu'en France 2,7 millions d'enfants vivent en dessous du seuil de pauvreté. *« La surinformation apportée par les médias a davantage un rôle de niveleur que d'éveilleur ».* Dans l'atelier qu'elle anime au sein d'ATD quart monde elle propose aux participants de traduire un fait, un ressenti en langage métaphorique, non pour « poétiser pour l'esthétique », mais pour « universaliser le propos ». Les tests PISA montrent que les enfants issus des classes défavorisées sont aussi ceux qui ont les résultats les plus faibles en mathématiques. Le phénomène de « perte de sens » des données se produit cependant dans toutes les catégories sociales. Se pourrait-il que pour ces enfants surinformés, mais dont le niveau de langage reste celui de l'information factuelle, le problème posé en mathématique ait le même « statut » que l'information médiatique, celle de données brutes qui ne déclenche pas de prise de conscience, et qu'ils ne se sentent pas « investis » du problème au point de chercher à le résoudre ?
« *Par son langage métaphorique le conte propose une autre piste ».*
Pour nos élèves pourrait-elle être d'interpeller, d'offrir une expérience de vie sous la forme d'une histoire dans laquelle les adolescents pourront se reconnaître, s'identifier (tout en étant

protégé par la distanciation qu'offre le conte), et participer à sa résolution, en devenant acteur ?

Remy Cochen, conteur à Carnac, souligne pour sa part les symboles à l'œuvre dans le conte. Les mathématiques ne sont-elles pas, à l'instar du conte, un monde de symboles ? Symboles écrits d'abord : Ceux des chiffres, leurs différentes écritures et codages, comme la notation du nombre « π », la notation utilisée pour les racines carrées, pour les nombres complexes, mais aussi les notations formelles, les quantificateurs logiques. Symboles des idées ensuite, qui permet de donner vie à des êtres mathématiques nouveaux : Les nombres relatifs, les nombres irrationnels, les nombres complexes, les fractales, ne sont-ils pas, n'ont-ils pas été des concepts de l'esprit, parfois longtemps refusés comme inacceptables, avant d'être admis au rang d'objets mathématiques dont on connait les règles et les lois ?

Susy Platiel est ethnologue et linguiste, auteure du recueil « Contes Sanan du Bukina Fasso ». Dans son article « l'enfant face au conte », (Platiel. S., 1993) elle explique que jeune enfant entame très tôt le processus de symbolisation qui lui permet de se représenter les objets et de les évoquer hors de leur présence. Cependant : « *il doit encore construire la « notion », ce concept abstrait auquel renvoie chaque mot. Pour y parvenir, il doit comprendre que chaque mot ne représente pas une personne, un objet ou un acte unique, mais bien plutôt une classe d'objets. »*
Faire des mathématiques demande la manipulation quotidienne de « concept abstrait », les premiers concepts utilisés étant ceux de la droite, du segment, des figures géométriques en général, et qui ne désignent pas seulement « le » segment que l'on vient de désigner, mais en puissance « toute droite », « tout segment », c'est-à-dire bien le concept au-delà de l'objet.
Pour Susy Platiel, le conte « *va aider l'enfant dans ce lent processus de construction de l'abstraction ».*
En effet : « *Le conte participe au développement des enchaînements logiques qui sous-tendent la syntaxe de la phrase et du discours. Il offre en effet des exemples de syntaxe du discourt que l'enfant ne peut qu'exceptionnellement rencontrer dans son quotidien ».*
Pour Susy Platiel, les types de discours s'organisent autour de deux bases :

- Une succession linéaire à l'œuvre dans le récit, qui enchaîne les évènements les uns aux autres.
- Une organisation synthétique à l'œuvre quand un discours a pour objectif de démontrer quelque chose. « *C'est à partir d'elle que s'établit la logique des enchaînements, aboutissant à des organisations discursives non linéaires.*

L'organisation synthétique de la pensée et de la parole est celle qui est à l'œuvre dans la démonstration. Il est bien question d'aller chercher les informations à divers endroits, de les organiser différemment, d'en rechercher les relations de « cause à effet » dont procèdent les implications logiques mathématiques.
La lecture, en revanche, procède d'un mode de pensée linéaire. Il arrive que la lecture, surtout si elle est mal maîtrisée, ne déclenche pas la formation de représentation abstraite. Dans ce

cas pour les mathématiques, l'étape suivante, celle du raisonnement, ne peut pas être franchie.

Le conte oral donne donc des modèles de raisonnement logique, et Susy Platiel cite les « contes en miroir », où deux situations identiques sont proposées, (généralement les antagonistes sont des frères ou des sœurs), et où des deux solutions envisagées, l'une conduit à l'échec tandis que l'autre est porteuse de solution.
Dans le film « Voyage au pays du conte » (vidéothèque CNRS, 2013), Jean Christophe Gary, professeur de Français à Perpignan, et qui pratique dans ses classes l'heure du conte en lien avec Susy Platiel, montre que , pour ses élèves, se mettre à raconter à leur tour, c'est partager, établir une relation avec l'autre, transmettre, développer leur capacité d'écoute et de concentration, mais aussi être dans une action et une valorisation individuelle, mais au service de la communauté et c'est enfin apprendre un mode de raisonnement logique de type synthétique parce que fondé sur le discours.
Existerait-il deux imaginaires, celui du conte, infantile et stérile, et celui des mathématiques, vrai produit de la logique et de l'esprit ? Et si le premier, par la richesse de ses images, la rigueur de sa logique, pouvait nourrir l'autre ?
Dans son essai « Morphologie du conte » (V. Propp, 1928), Vladimir Propp dégage de la structure des conte 31 unités narratives qu'il appelle … « fonctions » : « *Par fonction, nous entendons l'action d'un personnage, définie du point de vue de sa signification dans le déroulement de l'intrigue ».* Ainsi, par exemple, l'interdiction et sa transgression sont présents dans de nombreux contes. On peut citer l'interdiction pour l'épouse de Barbe bleue d'utiliser la clé d'or, l'interdiction pour la Belle au Bois Dormant d'utiliser un rouet. Vladimir Propp montre aussi que chaque fonction peut être accomplie par une certaine catégorie de personnage, et liste ainsi sept catégories de personnages abstraits. Barbe Bleue et la sorcière des deux contes précédents ont ainsi la même fonction : celle de produire le méfait.
En mathématique, si nous prenons par exemple l'énoncé du théorème de Pythagore, le triangle rectangle dont il est question est un objet abstrait. Il a pour propriété, on pourrait dire pour « fonction » selon Propp, d'instaurer une règle précise quant à la longueur de ses côtés. De même une « fonction continue » en mathématique, « produit » des conséquences qui vont rendre son étude agréable. Les objets sont définis par leur propriété, par leur action sur le monde.

2. Le regard des scientifiques :

Dans l'ouvrage « Sciences et imaginaire », paru aux éditions Albin Michel en 1994, dix-sept scientifiques répondent sous forme d'interviews à des questions sur l'importance de l'imaginaire dans le raisonnement scientifique.

Ainsi pour Paul Caro, Chimiste, directeur de recherche au CNRS, délégué aux affaires scientifiques de la cité des sciences et de l'industrie, la science est « le produit de l'imaginaire et la fille de l'imagination » :

« Si on examine les conditions de production de ce savoir (la science), la matière dont est fabriquée cette vaste composition, on trouve l'imaginaire au travail. ».

Pour lui, si la science *« est née de la promotion du raisonnement abstrait comme outil de base, il ne faut pas oublier que par sa méthode elle conduit toujours à construire un modèle. Et un modèle par définition utilise largement l'imaginaire*. *(…) les modèles sont le reflet d'un milieu vivant et portent en eux la charge émotionnel d'une époque ».*

Par exemple, les nombres relatifs, les nombres irrationnels, plus récemment les fractales, ont été d'abord rejetés comme des objets « impropres » aux mathématiques. Peut-être n'étions-nous tout simplement pas prêts à les concevoir. ? Paul Caro dit aussi que tout « *ce qui relève de la mythologie via la mémoire est la deuxième source de l'imaginaire pour l'invention des modèles. (…) bien que la science ne s'inspire pas d'une manière consciente et volontaire d'anciens mythes, elle en est nourrie et finie par se transférer dans l'imaginaire social en habillant aujourd'hui des mythes anciens d'habits neufs. »*

Paul Caro prend, à ce sujet, l'exemple du trou d'ozone et de l'effet de serre, et explique que ce phénomène peut être mis en parallèle avec le mythe ancien de l'œuf cosmique, symbole du tout. Bien peu de personnes savent réellement savent vraiment, scientifiquement, ce qu'est ce « trou dans la couche d'ozone », mais l'interprétation « profane » qui en est faite est comprise comme une atteinte à « l'œuf », perçue comme une atteinte à l'intimité, un viol, qui choque et dont la projection mentale engendre la peur.

« Les légendes, les contes, sont des manifestations de l'inconscient collectif. L'imaginaire qui les exprime s'empare aujourd'hui du décor posé par la science. (…) L'imaginaire constitue une sorte d'opérateur au sens mathématique qui utilise tout ce qui traine autour de lui pour construire sa machine. »

Ainsi le chercheur serait un passionné, un rêveur, dont l'imaginaire se nourrit à la fois d'observations directes et de l'inconscient collectif.

Le positionnement de chercheur est celle que nous souhaitons aujourd'hui obtenir de nos élèves. Faire des mathématiques, c'est avant tout être dans l'action de résoudre des problèmes. Et cette action se nourrit, entre autres, de l'imaginaire collectif, des représentations que l'on se fait de concepts. Nourrir les élèves d'histoires qui les relient à l'imaginaire collectif pourrait donc, peut-être, alimenter du même coup leurs facultés à se motiver puis à s'investir dans un problème. A condition d'être nourrie, bien sûr, dans le même temps, par une structure logique.

Alain Connes, mathématicien, médaille Fiels, et professeur au collège de France, s'exprime dans le même ouvrage, (Sciences et imaginaire) en disant que ce qui rend la réalité mathématique difficile à percevoir, c'est qu'elle est immatérielle. Mais c'est aussi ce qui en fait *« une source de jubilation par le sentiment d'éternité qui s'en dégage »*

Jubilation, il faut le reconnaître, parfois désespérément absente de nos cours de mathématiques….

Le mathématicien aborde ensuite les représentations mentales :

« Un texte mathématique se présente comme une collection de symboles qui ne signifient rien au profane, un peu comme une partition de musique pour un non-musicien. En géométrie il devient de plus en plus facile, grâce aux progrès informatiques, d'illustrer une notion. Mais de telles illustrations ne remplacent pas l'image mentale pure et dépouillée. Il n'est pas possible

d'utiliser une notion ou un concept mathématique dont je n'ai pas de représentation mentale ».

Pour un élève, et plus particulièrement un élève de cycle 3, un problème mathématique cumule plusieurs difficultés et la première est une lecture qui donne du sens. Mais donner du sens, n'est-ce pas justement se donner une représentation du problème posé ? Parce qu'il enlève la difficulté de l'écrit, la pratique du conte oral donne directement accès aux représentations, aux images, à l'abstraction.

« En géométrie », dit encore Alain Connes, *« la représentation mentale est souvent construite autour de la perception visuelle. En algèbre, elle est de nature plus linguistique et musicale, c'est-à-dire très proche des ingrédients du poétique ».*

L'art du conte, disent les conteurs, est très proche de l'art de la poétique parce qu'il fonctionne par analogie, par évocation… *« Cette équation me fait penser à une identité remarquable, telle formule « chante un air connu » »* ….

D'autre part, le mathématicien français parle encore du rôle de l'imaginaire dans la recherche, et évoque des « *situations dans lesquelles face à un problème posé, une démarche complètement rationnelle aboutit à une impasse, faute d'imagination ».*

Dans son cours sur l'histoire des mathématiques, Alain Herreman, professeur à l'université de Rennes 1, fait référence à la créativité dont ont fait preuve les mathématiciens, au cours de l'histoire, pour concevoir de nouveaux modèles.

Alain Connes précise que *« pour débloquer* (les situations où la démarche rationnelle aboutit à une impasse), *il semble nécessaire de faire intervenir d'autres aires du cerveau que celles du fonctionnement purement rationnel, en particulier de pouvoir associer les objets mathématiques avec des aires à priori très éloignées, qui impliquent l'éducation artistique par exemple ».*

3. Le regard des neurosciences

Pour Olivier Oudé, Professeur de psychologie du développement à l'université Paris Descartes et directeur du Laboratoire de psychologie du développement et de l'éducation chez l'enfant, « Se développer c'est apprendre à inhiber ». Dans son livre « 10 leçons de psychologie et de pédagogie » (éditions PUF), il dit :

« Pour l'enfant, comme pour l'adulte, inhiber, c'est savoir dire « non ! » à ses propres croyances. Et cela ne va pas de soi ! C'est peut-être ce qu'il y a de plus difficile pour le cerveau. (…) De ce point de vue, le bébé et l'enfant sont comme des scientifiques : ils cherchent la vérité contre de fausses croyances, mais ils sont plus petits et plongés dans une histoire plus courte : elle des apprentissages cognitifs »

Le langage ne survient dans le développement de l'enfant qu'à l'âge de deux ans, mais d'après une étude de Karen Wynn de l'université de Yale, et publiée dans la revue « Nature », on sait aujourd'hui que des capacités numériques existent bien avant, dès l'âge de cinq mois. Les capacités « mathématiques », plus précisément les capacités calculatoires, seraient donc antérieures au développement du langage. Olivier Oudé montre ainsi que le schéma du développement de l'enfant n'est pas linéaire, compétences numériques et compétences linguistiques progressent de façon juxtaposée, une avancée dans un domaine entrainant un progrès dans l'autre, et vice versa. Il expose ainsi que, en développant son intelligence linguistique, le jeune enfant gagne en capacité d'abstraction, en manipulation symbolique, MAIS que cela provoque aussi des perturbations et des erreurs qui n'existaient pas auparavant. Certaines d'entre elles peuvent être liées à la spécificité de la langue française. Par exemple le mot « un » a en français un double statut :

- Mathématiquement il représente le nombre 1 qui sert à compter, et qui fait donc partie de la suite des nombres 1,2,3,4, etc.
- Dans la langue française :
    - il sert à distinguer le singulier du pluriel, donc d'un côté on a le nombre « 1 », de l'autre côté tous les autres nombres. Un enfant, dès lors, peut répondre à ce stade de son développement linguistique que 1+1 = 3, puisque 1 + 1 est « pluriel »
    - Enfin le mot « un » est un article indéfini, donc il apporte la distinction entre le concept de « un » ballon, qui est un ballon symbolique, imaginaire, mais qui peut être représenté par n'importe quel ballon, et « le » ballon rouge et vert rangé dans l'armoire qui est un ballon bien spécifique.

Au milieu du XXe siècle, nous apprend encore Olivier Oudé,

« Les linguistes Benjamin Whorf et Edward Sapir ont émis l'hypothèse selon laquelle la langue maternelle détermine entièrement la pensée. Cette hypothèse a été enterrée par d'autres recherches, mais on peut penser que pensée linguiste et pensée mathématique s'articulent, interagissent et se complètent ».

Si les liens entre pensée mathématiques et pensée linguiste existent bel et bien, peut-on penser qu'un défaut ou une déficience de l'un peut entraîner un dysfonctionnement de l'autre ? Et qu'en travaillant sur le langage le conte travaille par ricochet sur la pensée mathématique ? Continuons à explorer l'ouvrage du neuroscientifique. Il nous dit, au chapitre sept, que si l'intelligence peut être considérée comme un propriété biologique de notre cerveau, elle peut s'exprimer sous des formes multiples. Aujourd'hui l'imagerie cérébrale nous permet de voir ce qui se passe dans notre cerveau quand nous avons un problème à résoudre. Olivier Oudé et Nathalie Tzourio ont montré que la logique et le langage recrutaient les mêmes zones du cerveau, celles de l'intelligence dite « linguiste », tandis les fonctions opératoires sollicitaient d'autres régions cérébrales, celles de l'intelligence « visuo spatiale »

« Ainsi il existe un lien intime entre la logique et l'intelligence linguistique dans le cerveau humain »

Conclut Olivier Oudé. Au chapitre 10 du même ouvrage nous pouvons lire :

« Depuis Aristote, on sait que l'essence du raisonnement est le « logos », c'est-à-dire à la fois la raison logique et le langage. (….) Descartes nous a aussi montré, dans sa « Méthode », que l'Homme doit apprendre à rediriger son esprit, des erreurs de raisonnement vers la pensée logique ».

(…)

« Albert Einstein ne disait-il pas utiliser avant tout des images visuelles et des représentations spatiales pour réaliser des démonstrations physico mathématiques, le langage, la mise en mots, n'intervenant que bien plus tard ? »

Olivier Oudé montre encore que, lorsqu'on fait des erreurs de logique, ce sont d'autres parties du cerveau encore qui s'activent :

« Dans ce cas, la logique et l'intelligence visio-spatiale ne font pas bon ménage. Pour corriger ces erreurs, ce sont les régions du cerveau dédiées aux émotions (associées à la peur de se tromper et au plaisir de trouver la solution logique), et aux fonctions de contrôle exécutif qui doivent rentrer en jeu » ;

Les neurosciences nous montrent ainsi :

- Que l'on peut associer
  - La logique et l'intelligence linguiste d'une part
  - Le calcul et l'intelligence visuo-spatiale d'autre part.
- Que les erreurs logiques font intervenir d'autres régions qu'il faut apprendre à contrôler, à « inhiber ».

En mathématiques, n'existe-t-il pas des problèmes, des règles de calcul, des résultats qui mettent en échec la pensée immédiate, et qui demandent, pour être compris, d'inhiber ce que l'on perçoit comme « vérité première » ? Prenons l'exemple de ce problème classique, que l'on peut « raconter » à l'oral : « une statue pèse une tonne plus la moitié de son poids, combien pèse la statue ? ». La majeure partie des collégiens (et même des adultes interrogés) répondent immédiatement « la statue pèse une tonne et demie ». Mais trouver le résultat juste nécessite exactement selon moi, « d'inhiber » cette forme de pensée, de logique immédiate pour construire un raisonnement qui mènera au résultat. Un élève de troisième ou de seconde peut arriver au résultat en écrivant une équation ($x = 1 + \frac{1}{2}x$), pour des élèves plus jeunes il faut mettre la solution « une tonne et demi » en échec, c'est-à-dire montrer qu'elle ne fonctionne pas, puis mettre en jeu le langage et sa logique, passer par des schémas, pour permettre aux enfants d'arriver au résultat.

Prenons un autre exemple, issu cette fois d'un manuel de troisième, et que j'ai posé cette année dans ma classe de troisième : « On augmente la longueur d'un rectangle de 10%, on diminue sa largeur de 10%, que devient son aire ? ». Là encore, le problème peut être posé à l'oral, et la réponse « immédiate » de beaucoup d'élève est « L'aire ne change pas ». Le plus étrange est que même le calcul posé au tableau montrant que si on nomme L la longueur initiale du rectangle et l sa largeur initiale, l'aire de départ est $\mathcal{A} = L \times l$, et la nouvelle aire est donnée par la formule : $L \times l \times 0{,}9 \times 1{,}1 = \mathcal{A} \times 0{,}99$, et comme $0{,}99 < 1$, l'aire a diminué de 1% ; les élèves sont restés sceptiques, dubitatifs. Leur logique propre était mise « en échec ». Une élève a fini par me dire, presque complice : « J'ai compris, c'est parce que vous avez pris un rectangle, mais avec un carré ça ne marcherait pas ! ».

La pratique du conte oral, que l'on raconte, que l'on écoute ou que l'on cherche à mémoriser, ne fait-il pas appel à ces divers types d'intelligence ? Il ne fait aucun doute qu'il fait appel à l'intelligence linguistique et à l'intelligence logique puisque, comme le montre Susy Platiel le conte fonctionne sur un mode de « cause à effet ». D'autre part si le conte est pratiqué sans support visuel, l'écoutant n'est-il pas obligé (de la même façon que lorsqu'il lit, à condition qu'il mette un sens sur ce qu'il lit), de se faire des images mentales pour se représenter les lieux, les personnages, les séances qui lui sont décrites ?

3. Le regard des pédagogues

Thierry Dias est docteur en didactique de l'histoire des mathématiques et sciences de l'éducation. Dans son livre « Nous sommes tous des mathématiciens » (Dias,T ; 2005), il nous dit :

"Rejet, anxiété, curiosité ou fascination, les mathématiques laissent rarement indifférent. Elles intéressent, passionnent voire transportent les uns, alors qu'elles peuvent provoquer rejet ou anxiété chez les autres. »(…)
Thierry Dias abord les liens entre les mathématiques et la réalité :
« Peut-on voir les mathématiques dans la nature ? Les mathématiques nous disent-elles des choses sur le monde qui nous entoure ? Quels sont les liens entre les mathématiques et la réalité concrète ? »
(Nous pourrions ajouter : Quels sont les liens entre les mathématiques et l'imaginaire ? Entre les mathématiques et le fonctionnement du cerveau ? Entre les mathématiques et la capacité à inhiber, à gérer la frustration, à faire preuve de persévérance, d'opiniâtreté ?
« Le débat est à la fois philosophique et historique. Il n'est pas tranché car tout dépend de ce que l'on nomme objet mathématique : relèvent-t-ils d'une pure construction de l'esprit ou peut-on parler à leur sujet d'entités indépendantes ? Ces deux conceptions qui ont divisé les anciens divisent encore aujourd'hui les scientifiques.
Platon et Aristote s'opposent sur leur vision du monde "mathématiques".
***Platon** revendique l'indépendance des objets mathématiques par rapport au monde des hommes. Pour lui les objets mathématiques font partie d'un ensemble : Celui des idéaux. Selon lui ces Idées, ont leurs propres règles, leurs lois et leurs relations sans lien direct avec la pensée humaine Des idées au-dessus des hommes, des savoirs mathématiques qui préexistent à toute pensée.*
***Aristote** ne croit pas à ce monde idéal et indépendant Pour lui les savoirs mathématiques sont des constructions de la pensée et des manifestations des activités humaines.*

Les mathématiques ne seraient-elles pas un mélange, une association des deux ? Avec leur part d'idéal et leur part concrète, pragmatique ? Pour avancer, ne vont-elles pas chercher dans le monde des idées et dans le monde des techniques ? Dans le monde des symboles et dans le monde des savoirs faire ? Or le conte merveilleux ne décrit-il pas l'humain aux prises ou à la rencontre du symbole et des idées ?
Toujours pour Thierry Dias : « *Faire des mathématiques, c'est organiser ses actions dans un but, en vue d'une finalité. En perdant cet objectif, on éloigne les élèves d'un domaine qu'ils apprécient pourtant tellement : celui de la créativité. Un univers où on se sent acteur, libre et autonome dans ses choix. » (….) « On peut parler d'autonomie et de liberté lorsque les élève sollicitent leur créativité dans l'élaboration de projets ».*
Le héros du conte merveilleux, lui aussi, doit organiser ses actions en vue d'une finalité. Lui aussi, il doit manifester sa créativité. Lui aussi est libre et autonome de ses choix. Les deux prennent le risque de se tromper, de s'enliser dans une démarche qui ne serait pas juste, d'avoir à tout reprendre à zéro. En effet, nous dit encore Thierry Dias, (et cette idée est reprise par Serge Boimare dans son ouvrage « Ces enfants empêchés de penser », (Boimare.S ; 2016) *« Apprendre en sciences, et plus particulièrement en mathématiques, comporte une phase très*

délicate : la capacité de s'adapter à de nouveaux savoirs qui remettent en cause les connaissances précédemment acquises. Ce principe, bien décrit par Piaget, est en effet le noyau de la rupture. (…) La spécificité des mathématiques, et notamment leur réputation à être stables et indiscutables n'aide pas à franchir la barrière du déséquilibre dans les connaissances. »

Ce « pas », qui suscite non seulement un déséquilibre mais bien des angoisses, les contes le « parlent » de manière symbolique, donnent des pistes pour surmonter les peurs liées au sentiment d'inconnu, de repère perdu. Ils rassurent sans enlever l'enjeu de la quête, qui là est la quête de la connaissance. Et ne pourrait-on pas dire, devant ces adolescents désabusés que l'on rencontre dans nos salles de classe, qu'ils ont perdu le sens et le goût de la quête ?

Pour faire aimer les mathématiques, Thierry Dias propose trois « clés » :

1. Jouer ; Ritualiser,
2. Investiguer, et
3. Raconter, Narrer.

Dans cette partie, l'auteur nous dit : *« A la fois innovant et simple à mettre en œuvre, le recours au récit et à ses composantes doit permettre aux élèves d'évoluer dans un décor plaisant et agréable, et par le fait même, plus sécurisant. »* dans ce contexte, « *ce sont les histoires qui portent la mise en scène des connaissances et pas seulement le programme scolaire »*

L'objectif est de d'ouvrir la porte du langage, le but de mettre en lien des connaissances.

« L'idée de faire porter des contenus d'apprentissage par des histoires est à la fois très actuelle et très ancienne, comme en témoigne la tradition orale du conte dans de nombreuses cultures et sociétés. L'histoire captive celui qui écoute, tandis que le narrateur poursuit habilement sa transmission, qu'elle soit éducative ou philosophique. »

Thierry Dias nous indique que le recours aux contextes narratifs pour l'enseignement des notions mathématiques est encore assez rare, mais cite cependant les « petits contes mathématiques », série proposée par Universciences.tv, ou l'ouvrage de Stella Baruck : « Nombres à compter et à raconter ».

Pour lui, *« l'étayage favorisant l'entrée dans les apprentissages mathématiques peut se baser sur des éléments narratifs et mobilisateurs pour les élèves :*

- *Captation de l'attention et aide à son maintien*
- *Motivation à entrer dans des histoires, des aventures,*
- *Plaisir à retrouver des personnages connus,*
- *Envie de participer à une quête, attrait de la dimension ludique.*

J'y reviendrai quand j'expliciterai mon expérimentation, mais ces éléments ont été vraiment présents lors de mon travail.

Thiery Dias évoque également le recours possible, au travers du récit, à l'humour, *« médiateur apaisant vis-à-vis des tâches mathématiques ».*

Enfin Thierry Dias établit une analogie entre la structure du récit et l'énoncé de problème, que je schématise ainsi :

Schéma narratif	Résolution de problème
Situation initiale : Présente les protagonistes de l'histoire, et les liens qui les unissent.	L'énoncé : Informations à prendre en compte ; il s'agit de se représenter la situation.
Elément modificateur : L'état d'équilibre initial et brisé par un évènement qui vient en changer la tranquillité.	**La question :** le problème n'a pas de solution immédiate, les élèves sont provisoirement déstabilisés, dans une situation de déséquilibre.
Péripéties et dénouement : Suite des évènements provoqués par l'élément déclencheur, péripéties plus ou moins ordonnées, où il peut être question de quête, de recherche ou de collaboration entre des protagonistes.	**La recherche :** on peut assimiler la recherche à une série de péripéties. On peut faire des essais, récolter des résultats intermédiaires, tomber dans des impasses, faire des erreurs. Il y a la volonté de mener la quête, d'investiguer, de chercher des indices, et de mener l'action finale qui conduit à la solution.
Situation finale : Nouvel équilibre	**Mise en mots** de la solution, et nouveau regard sur le problème.

Donner du sens à la quête est un enjeu fort pour l'apprentissage des mathématiques, pour « enrôler » les élèves dans un travail de recherche, à la fois ludique et sérieux. Le conte merveilleux, ouvre donc ce possible, et le fait dans un environnement qui, l'air de rien, sans le dire, prend en compte l'aspect inquiétant des mathématiques, les situations de déséquilibre dans les apprentissages qu'elles génèrent de façon intrinsèque.

Dans son ouvrage « Ces enfants empêchés de penser », Serge Boimare explore également cet aspect : *« La confrontation aux contraintes inhérentes à l'apprentissage réactive chez (les enfants en échec scolaire à la fois de l'inquiétude et un fort sentiment de frustratio,. Ce parasitage perturbe le déroulement normal des opérations intellectuelles nécessaires à l'apprentissage. Or, ces sentiments contradictoires sont la résultante des deux points faibles qui affectent toujours l'organisation psychique des enfants empêchés de penser : leur difficulté à produire des images à la difficulté à affronter des contraintes.*

A propos de la première difficulté, celle de produire des images, Serge Boimare nous dit encore que si les images mentales ne sont pas assez riches, elles ne peuvent pas être le support du fonctionnement intellectuel et *« empêchent le passage du perceptif au représentatif, et amenant ainsi une coupure entre la maîtrise du code et la quête du sens ».*

A propos de la difficulté à intégrer la contrainte, l'auteur questionne : *« comment (ces élèves) pourraient-t-ils supporter ce détour et cette incertitude lié au travail de la pensée, alors que leurs premières expériences éducatives ne les ont pas préparés à différer leurs envies et à se soumettre aux règles de vie les plus élémentaires ? ».*

Pour Serge Boimare, l'une des voies pour aider ces enfants est de donner aux élèves « *les moyens de mettre des mots et des images sur les inquiétudes qui arrivent dès qu'ils sont confrontés à un travail intellectuel. »*

Et c'est ce rôle qu'il assigne aux textes dits fondamentaux : contes, mythes, épopées et fables. Il parle de « nourrissage » intellectuel, pour les aider à raccrocher leur histoire et leurs peurs à celles des autres. Dans « Psychanalyse des contes de fées », Bruno Betellheim souligne « *Les contes offrent un matériel formidable pur enrichir la vie intérieure de l'enfant. Ils lui font comprendre à l'aide d'exemples qu'il existe des solutions aux difficultés psychologiques qu'il rencontre. »*

Ainsi le conte permet de passer du personnel au général, du perceptif au représentatif, du monde des ressentis à celui des idées…

Pour Christian Montelle dans « La parole contre l'échec scolaire », « *une langue pauvre induit une pensée élémentaire ».*
Il montre comment la pratique des devinettes entraine à la manipulation des indices ainsi qu'à la pensée hypothético- déductive : *« Si la réponse était…. Alors on aurait aussi…..Mais comme… Alors... »*
Structures de pensée qui préparent aux démonstrations.
« De plus, la devinette permet d'acquérir la curiosité, la « rage de trouver » qui caractérise les vrais savants. Les grands mathématiciens ont souvent dit cette jouissance de chercher longuement une inconnue, toute une nuit s'il le faut, pour la trouver enfin au petit matin »

III. L'expérimentation

1. Mes choix

J'ai choisi de mener mon expérimentation avec la classe de 6eme D, en lien avec leur séquence de Français sur le conte mené par Mme Guillerme, professeur de français au collège Saint Exupéry de Vannes. J'avais au préalable mené avec ses élèves ainsi qu'avec d'autres élèves de 6eme une séquence d'accompagnement personnalisé sur « l'utilisation du conte oral pour mieux apprendre », dont je donne un compte rendu en annexe.

Les élèves étaient donc déjà sensibilités au conte oral, à la mémorisation à l'aide de cartes mentales.

a) Le cadre

J'ai choisi de consacrer au projet une heure par semaine en classe entière de mon cours de mathématiques, ainsi qu'une heure en demi groupe, soit une heure trente par semaine. D'autre part j'ai coanimé une heure avec Mme Guillerme, heure qu'elle consacrait à la séquence « conte ».

Nous avons demandé au préalable aux parents une autorisation de filmer leurs enfants dans un cadre pédagogique, ce que presque tous ont accepté.

A la fin du projet, les élèves de la 6eme D ont raconté devant une autre classe de 6eme, leur exposant contes littéraires et contes mathématiques, ainsi que des énigmes.

Pendant les séances de conte, en mathématiques, la classe était « déstructurée » : pas de position frontale, les élèves étaient assis en cercle et j'étais assise parmi eux. Dans cette position tout le monde voit tout le monde, chacun a de façon implicite le même droit à la parole, même si bien sûr l'enseignant reste l'animateur. Je leur demandais de ne pas prendre de notes de façon à faire mieux travailler la mémoire et l'imaginaire, à me détacher de l'écrit. Pour résoudre les problèmes ils avaient simplement accès à une feuille de papier et à un crayon.

b) Les contes

J'ai choisi pour l'expérience deux contes merveilleux de structures différentes. Je me disais que, en suivant le raisonnement de Thierry Dias, et en mettant un conte merveilleux en parallèle avec un problème de mathématique, je pouvais sans doute aller un tout petit peu plus loin et remplacer le « problème » du héros par un problème mathématique à résoudre. Voici donc un résumé des deux contes que j'ai choisis, auquel je rajouterai un troisième conte, que je leur ai amené « en dehors » du projet faute de temps.

Conte n°1 :

La fille plus intelligente que le roi : La fille d'un paysan suscite l'intérêt du roi en résolvant des énigmes difficiles. Il l'épouse, en la prévenant qu'il la répudierait si elle se mêlait de ses affaires. De son côté elle exige un coffre en bois à l'intérieur molletonné et percé de trous. Vient le jour où le prince, devenu roi, ne sait pas rendre un jugement et où son épouse intervient. Comme promis il la répudie tout en lui permettant d'emmener du palais ce qu'elle aime le plus. Elle trouve alors le moyen d'endormir le prince, de le mettre dans le coffre et de l'emmener avec elle. A son réveil le roi comprend la ruse de la jeune femme et la ramène au palais.

Conte n°2 :

« La broderie » : Une femme mère de trois garçons réalise la broderie de ses rêves, qui lui est aussitôt enlevée par une force mystérieuse ? L'un après l'autre, les trois frères partent à la recherche de la broderie. Le plus jeune réussira les épreuves, résoudra les énigmes , et ramènera la broderie qui rendra la vie à sa mère.

Conte n° 3 :
Le conte des génies (d'après Blaise Cendrars, « Petits contes nègres pour les enfants des blancs » :
Un homme veut cultiver un champ qui est la propriété des génies. Chaque fois qu'il fait une action, deux, puis quatre, puis huit, puis 2^n génies sortent de terre pour l'aider. A la fin la récolte est détruite et le fils et la femme du cultivateur imprudent meurent.

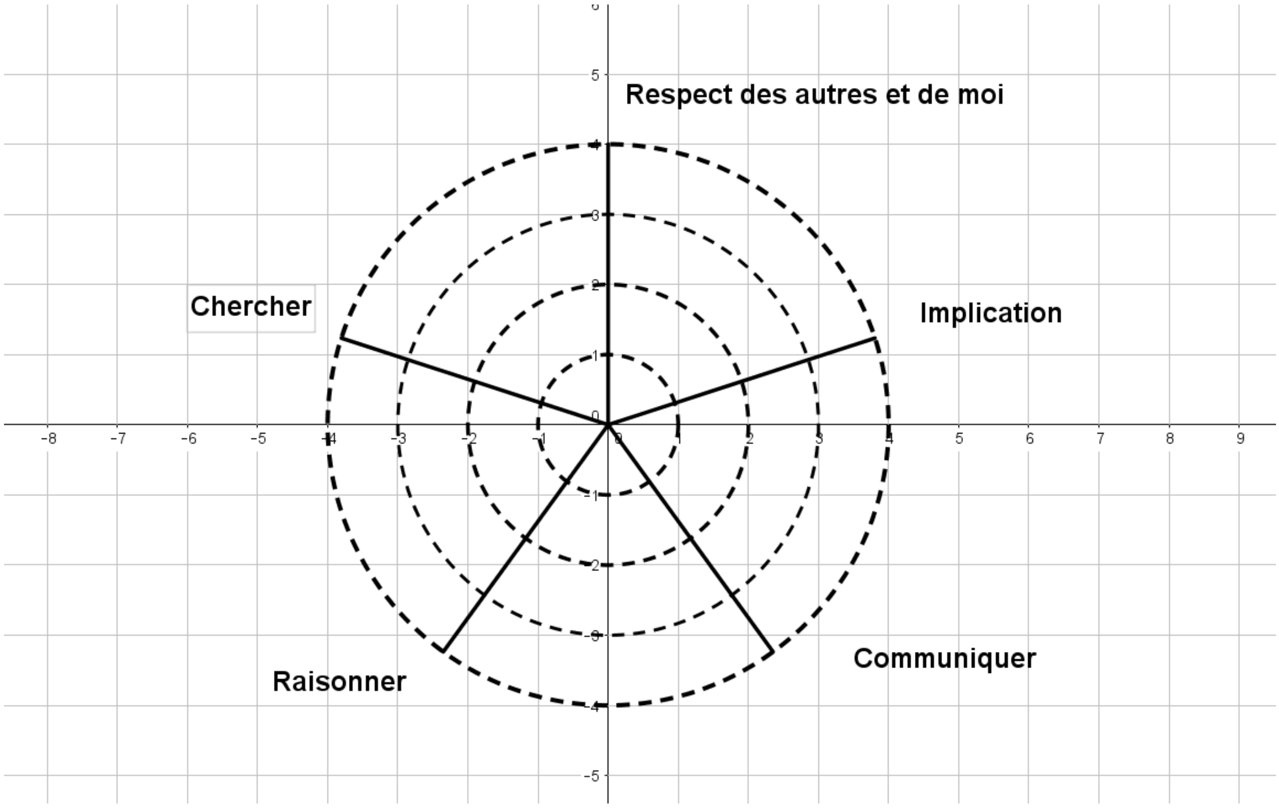
c) Le déroulement

J'ai mené l'expérimentation durant la période de janvier aux vacances de février 2017, en lien avec Mme Guillerme, professeur de français, de la façon suivante :

Vendredi 6/01 : Cours de maths Explication du projet aux élèves, distribution des demandes d'autorisation (droit à l'image)

Vendredi 6/01 : Pendant le cours de français : Présentation à nouveau du projet dans sa dimension par rapport au travail sur le conte en français. Conte oral : « le prince monstre » (donné en annexe)

Lundi 9/01 : Tâche complexe : « Le camping » : Les élèves devaient d'abord chercher individuellement, puis en groupe, puis préparer une affiche et exposer leur travail au tableau. Lors de ce travail j'ai évalué les élèves à partir de « l'araignée » suivante :



Vendredi 13/01 :

- 1ere heure en demi groupe : travail sur les énigmes, les devinettes
- 2eme heure en classe entière : Première partie du conte n° 1, avec ses problèmes et leur résolution
- Co-animation du cours de français : résumés de contes lus, et exemple de conte oral sur le thème « le personnage du monstre dans le conte » en lien avec la séquence de français.

Vendredi 13/01 : Pendant le cours de français : Les élèves racontent aux autres des contes qu'ils avaient à lire pendant les vacances de Noël. (ou leur lisent le résumé qu'ils ont fait)

Vendredi 20/01 :

- 1ere en demi groupe : travail oral sur les énigmes et devinettes : écouter, mémoriser, dire l'énigme et sa solution
- 2eme heure en classe entière : Les élèves racontent le début du conte n°1. Fin du conte et des énigmes.

Vendredi 20/01 : Pendant le cours de français : A nouveau les élèves racontent aux autres leur lecture. Je raconte « les trois objets extraordinaires ».

Vendredi 27/01 :

- 1ere heure en demi groupe : Enigmes et devinettes échangées à l'oral
- 2eme heure en classe entière : Deuxième conte avec ses énigmes et leur résolution.

Vendredi 27/01 : Pendant le cours de français : A nouveau les élèves racontent. Tentative de « choix » pour la séance finale, et pour faire des groupes.

Vendredi 3/02 :

- 1ere heure en ½ groupes : Enigmes et devinettes
- 2eme heur en classe entière : Rappel de ce qu'on a appris, corpus des contes et problèmes ; Premier essai de répétition.

Vendredi 3/02 : Pendant le cours de français : nouvel essai de répétition

Vendredi 10/02 : Répétition

Vendredi 10/02 : Final devant une autre classe pendant le cours de français.

2. L'expérience :

Lundi 9 janvier

Mon expérience a donc véritablement commencé le lundi 9 janvier par la tâche complexe « le camping », issue du manuel « Sésamaths », et voici l'énoncé donné en classe :

VACANCES AU CAMPING

Pour les vacances, Pierre et Fatima veulent faire une réservation de 7 jours au camping. Ils seront accompagnés de leurs deux enfants âgés de 4 ans et 7 ans, de leur chien et possèdent une tente.

Pierre et Fatima estiment à 10 ampères leur besoin en électricité pour faire fonctionner correctement leurs appareils.

Lors de la réservation, on leur demande de payer 10% du montant total de leur séjour ainsi que les frais de dossier.

Sur internet, ils ont sélectionné deux campings en Dordogne et voici les informations dont ils disposent :

Camping « Maison Neuve »

DESCRIPTION DU CAMPING

Situation géographique / Information générale / Equipements / Services / Sports et loisirs / Animations / Enfants / Ados / **Tarifs** / Camping-car

- Tarif 2013 par jour
  - Emplacement : 9,50€
  - Adulte : 7,80€
  - Enfant : 4,20€ (- de 6ans)
  - Electricité : 4,20€ (6 A)
  - Electricité : 5€ (10 A)
  - Animaux : 2€
- Prix location 2013
  - Location de 10 mobile-homes (4 pl.) 290€ à 790€ par sem.

Frais de dossier : 16 €

Camping « La Sagne »

DESCRIPTION DU CAMPING

Situation géographique / Information générale / Equipements / Services / Sports et loisirs / Animations / Enfants / Ados / **Tarifs**

- Tarif forfait 2013 par jour
  - Emplacement tourisme : 30,40€
    - Voiture comprise
    - Adultes (2) compris
    - Douche comprises
  - Adulte sup : 6,50€
  - Enfant sup : 4€ (- de 13ans)
  - Animaux sup : 3€
- Prix location 2013
  - Location de mobile-homes (2 à 6 pl.) 252€ à 938€ par sem.

Frais de dossier : 10 €

- **Pierre et Fatima ont prévu de consacrer 300 € pour leur hébergement au camping. Cette somme est-elle suffisante ? Justifie ta réponse en détaillant tes calculs.**
- **Quel camping doivent-ils choisir ? Quel sera, alors, le montant de l'acompte à payer ?**

La salle de classe était installée en « ilots », les élèves ont travaillé par groupe suivant le schéma explicité plus haut (recherche individuelle, puis mise en commun, puis rédaction d'une affiche et communication des résultats au tableau. Pendant leur travail en groupe j'intervenais pour les aider et je les filmais.

Etant donné le rapport difficile de ces élèves à la frustration et leur difficulté à être ensemble sans interagir les uns avec les autres, j'ai choisi de former des groupes en majeure partie par affinités. Sans que cela soit l'objectif cela a amené à former des groupes de niveau, à la fois de compétences mathématiques mais aussi de compétences sociales. J'ai constaté par la suite, lors d'un autre essai au cours de l'année, que dans cette classe les groupes homogènes ne fonctionnaient pas. Le groupe fonctionne plus par « inclusion » que par « intégration » réelle. Bien sûr ce n'est pas l'idéal, mais il me fallait choisir un axe d'action, et mon projet était d'agir sur autre chose. Si la majeure partie des élèves ont trouvé assez rapidement leur place, il en est resté deux qui restaient isolés, et que j'ai dû « imposer » à un groupe. J'ai donc obtenu 4 groupes de 5 élèves, que je nommerai successivement, par la suite, G1, G2, G3, G4 et G5.
Les élèves ont globalement fait de leur mieux ce jour-là. Le fait qu'ils aient été choisis parmi les classes de 6eme pour participer à un projet les mettait je pense en valeur, et j'ai constaté aussi que ces élèves étaient en recherche parfois désespérée de reconnaissance, reconnaissance que leur comportement au sein de l'établissement leur faisait obtenir, mais en « négatif », comme LA classe la plus terrible, celle où il ne faisait pas bon vivre, pas bon enseigner, celle qui était montrée du doigt… Mais au moins, « montrée » !
La séance a fait apparaître les difficultés que j'ai mentionnées plus haut : Passivité de certains, attente du résultat ou attente que le travail soit fait par d'autres, « mise à l'écart », en particulier de ceux que j'avais imposés et qui ne participaient que très peu au débat. Voici quelques échanges que j'ai obtenu en passant dans les groupes : (Dans ce qui suit j'ai indiqué « P » pour professeur, et « E » pour élève, accompagnée de son nom de groupe, par exemple « EG1 » pour élève du groupe 1)

Premier passage : Lors de ce premier passage, les difficultés liées à la compréhension de l'énoncé, et à la façon dont était posée le problème lui-même, sont apparues, ainsi que la méconnaissance de la situation (celle de vacances au camping) qui lui était associée. Un nombre non négligeable d'élèves de cette classe, en effet, sont issus de milieux défavorisés, voire très défavorisés, d'autres issus de l'immigration, et la journée d'intégration, où l'une des activités consistait à parler d'un souvenir de vacance avait montré que certains partaient en vacances dans leur pays d'origine, que d'autres ne partaient pas, mais que le camping n'était pas forcément une possibilité de vacances connue des élèves.

Groupe 1 :
P : « Alors, où en êtes-vous ? «
EG1 : « Ben, on n'a pas compris… Pour l'argent et tout ça, parce que y'a pas le montant, et y'a pas de question. »
P : « Il n'y a pas de question ? As-tu lu toute ta feuille ? «
EG1 : « Ah, oui… »

Groupe 2 :
EG2 : « Qu'est- ce que ça veut dire « PL » ? Là, y'a écrit 2 PL, là, 6 PL … »
P : « Qu'est-ce que ça peut-être, « PL », à ton avis ? »
EG2 : « Paiement locatif ».
P : « Paiement locatif ? D'accord. Mais, qu'est-ce qu'on loue ? »
EG2 : « Des mobil-home. »
P : « Très bien ! mais, est-ce que les mobil-home sont tous pareils ? »
EG2 : « Non, il y a des petits et des grands »
P : « Par exemple, comment ils sont petits ou grands ? »
EG2 : « Par exemple il y a des 2 places, des 4 places… »
P : « Alors, qu'est-ce que ça peut vouloir dire « PL » ? »
EG2 : « Ah, oui, des « 2 places ou des 6 places ! » »
P : « C'est bien, continuez ! »

Groupe 3 :
EG3 : « Nous, ça ne va pas avec les opérations. »
P : « Comment ça ? «
EG3 : « Et bien, on sait pas quelle opération faire, parce que par exemple, l'emplacement c'est pour toute la famille ou pour tout le monde ? »
P : « Quand on va dans un camping, comment ça se passe à votre avis ? chacun paie sa place ou c'est la place de la famille ? »
EG3 : « Non, moi je pense que c'est l'emplacement pour toute la famille. »
P : « ok, continuez ! »

Groupe 4 :
EG4 : « Est-ce qu'on doit un seul camping ou les deux ? »
P : « Est-ce que tu as lu toute ta feuille ? »
EG4 : « Heu, non .. Ah oui, ça y est, j'ai compris, on doit faire le premier et ensuite le deuxième ! »
P : « Peut-être, continuez, cherchez encore ! »

Groupe 5 :
EG5 : « Y'a pas écrit combien ça coûte par personne, y'a juste écrit « emplacement ». Normalement ça devrait être écrit combien ça coûte par personne. »
P : « Qu'est ce que veut dire pour toi « adulte : 7,80 » ? »
EG5 : « Si ça veut dire ça (prix par personne), mais en face y'a écrit « équipement » »
P : « Ok, prend en compte le fait que la feuille que tu lis est issue d'un site internet, et que la colonne de gauche constitue le « menu », et que ce qui est au centre, ce sont les informations cherchées. »

EG5 : « Oui mais quand même 7,80 ça peut pas être ce prix-là c'est pas assez cher. »

Le premier passage a donc permis de lever des questions concernant la forme de l'énoncé, la configuration sociale, celle du camping, auquel il faisait référence, la question à laquelle il fallait répondre. La question du choix n'a été comprise par aucun groupe, même quand j'ai tenté de les mettre sur la piste. Il semble que pour eux, faire des mathématiques serve à faire des mathématiques, des opérations, à donner des résultats, mais que la « vraie vie » fait appel à d'autres compétences….

Deuxième passage :

Groupe 2 : (A ce moment-là dans le groupe 2 deux élèves sont en « effervescence », complètement impliqués dans le problème et les trois autres sont plutôt passifs et assistent au débat)

P : « Comment ça va, ou en êtres vous ? »

EG2 : « Ça va, sauf que on trouve beaucoup plus 290 € ils n'auront pas assez pour payer. »

EG2 bis : « Ben oui mais ça fait 10 mobil home. »

EG2 : « Mais ils vont pas acheter 10 mobil homes ? »

P : « Est-ce qu'ils ont besoin de 10 mobil homes ? »

EG2 : « Non mais même ça fait trop cher ils auront pas assez ! »

P : « Est-ce qu'ils sont obligés de prendre un mobil home ? »

EG2 bis : « Ah, mais oui parce regarde ! Ils ont ramené une tente ! Attend… C'est écrit où ? Oui, voilà : Ils ont une tente ! Ils ont une tente, ils n'ont pas besoin du mobil home ! ».

Groupe 4 :

EG4 : « Alors du coup on doit compter la voiture, la douche et tout ? Ca va faire 30,40 fois… »

EG4 bis : « C'est pas des « fois » ! »

EG4 : « Si, c'est des « fois » ! …. Ça fera 53€. Madame, les frais de dossier…. Ah, là je sais pas bien comment l'expliquer. »

P : « Qu'est-ce que c'est les « frais de dossier » ? ».

EG4 : « Ah ! c'est l'argent du dossier ! C'est un dossier où il y a de l'argent dedans. »

P : « Tu penses ? »

EG4 : « C'est quand les gens viennent au camping et demandent au camping de garder leur argent, c'est pas ça ? ».

A cette étape j'ai expliqué ce qu'étaient des frais de dossier. Un peu plus tard dans le même groupe :

EG4 : « Est-ce que vous êtes d'accord pour dire qu'on choisit « La salle » ? »

EG4 bis : « Oui on choisit « La salle » parce que « Maisonneuve » en plus ça marche pas ça fait 5 places et ils sont 5. »

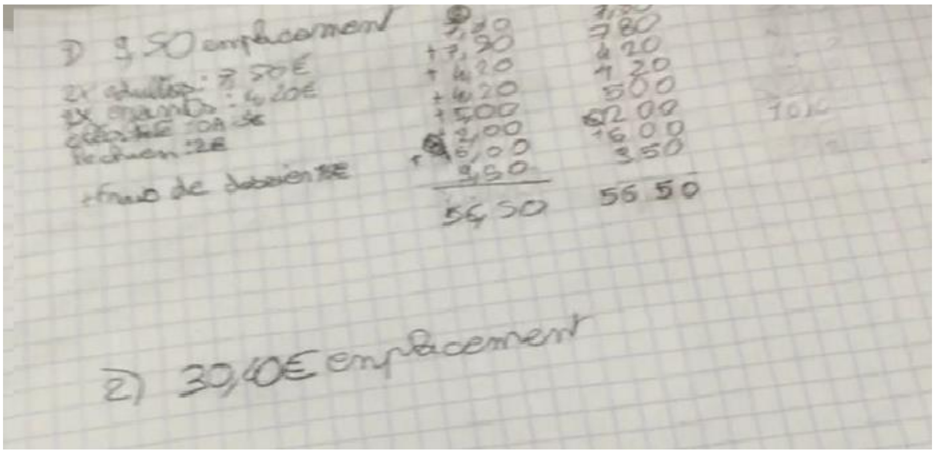
EG4 ter : « Bon, le montant en tout est de 53,90€. »

EG4 : « Ah non ! Ah non, on s'est trompés ! Parce que là, c'est le mobil home ! Et ils ont une tente ! »

Groupe 5 :

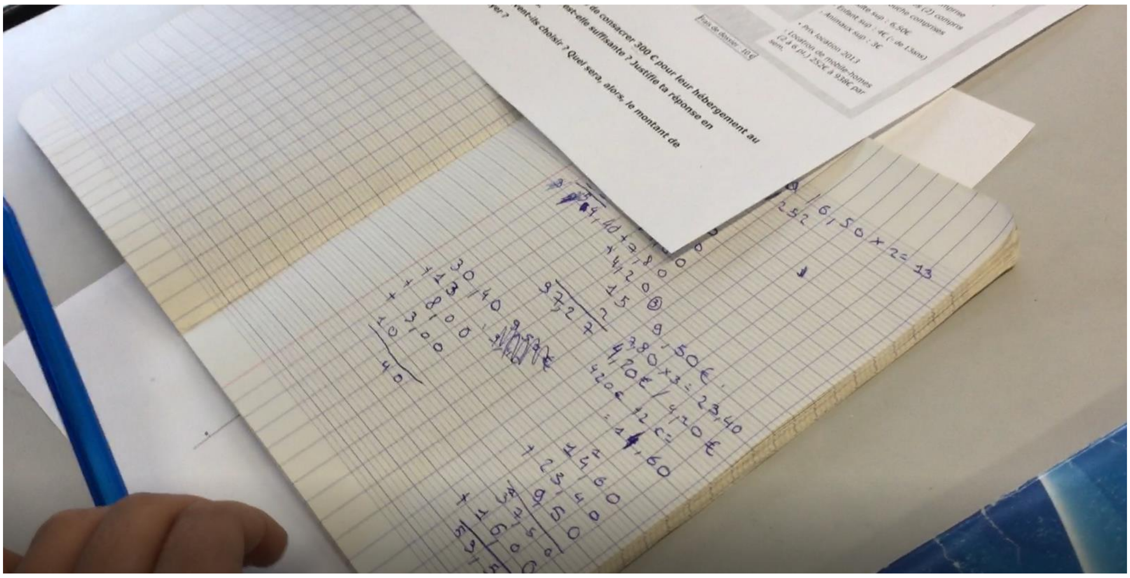
P : « Dites- moi où vous en êtes ».

Une élève me montre sa feuille :



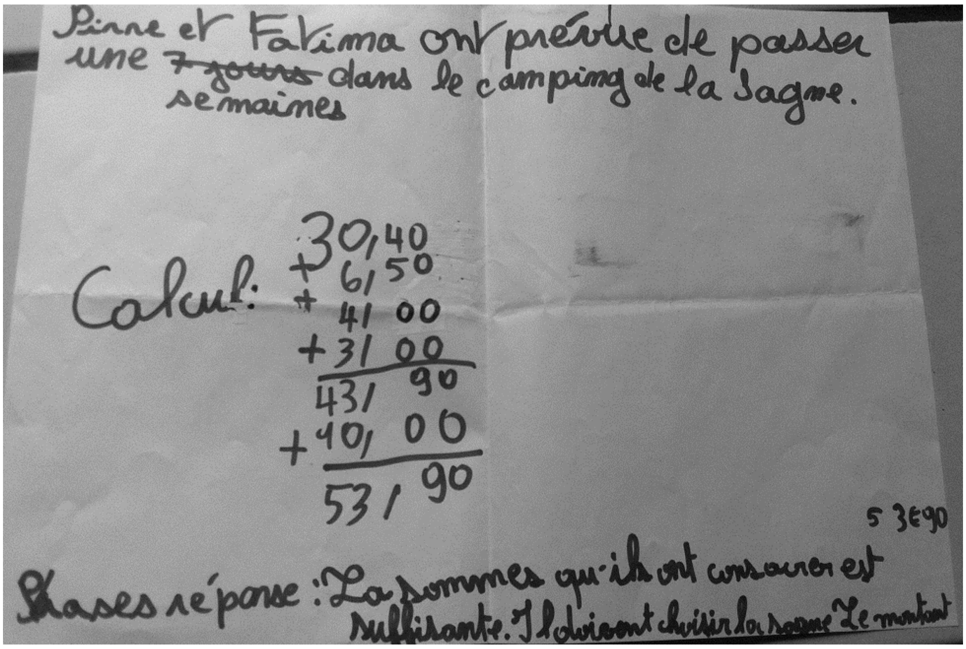
EG5 : « Là j'ai trouvé ça mais je suis pas sûre : »
P : « Explique-moi ce que tu as trouvé et comment tu as fait. »
EG5 : « Et bien si on a deux adultes plus deux enfants plus l'électricité plus le chien, plus les frais de dossier ça fait 56. 56 euros. »
P : « D'accord. Et ensuite ? »
EG5 : « Ensuite je fais l'autre. »
P : « Ok, continue. »

<u>Groupe 1 :</u>
P : « Où en êtes-vous ? »
EG5 : « Ben on a trouvé le résultat… le résultat de la description du camping. »



P : « Ok, c'est le calcul que tu me montres ? »
EG5 : « Oui. »
P : « Ok, et qu'en pensez-vous ? »
EG5 : « Ben ….. »
P : « Vous cherchez encore ? »
EG5 : « Oui. »

Nous arrivons à la fin de temps imparti, les élèves rédigent leurs affiches. J'ai le temps de faire passer deux groupes.
Le premier (Le groupe G4) a rédigé l'affiche suivante :


Pirre et Fatima ont prévue de passer une ~~7 jours~~ semaines dans le camping de la Sagne.

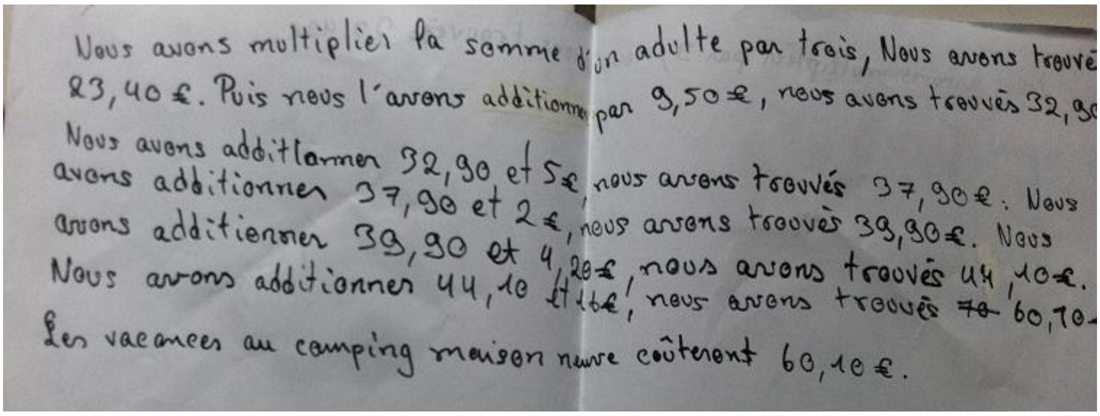
Calcul: 30,40
+ 6,50
+ 4,00
+ 3,00
43, 90
+ 10, 00
53, 90

5 3€90

Phrases réponse : La sommes qu'ils ont consacrer est suffisante. Ils doivent choisir la Sagne Le montant

Une fois au tableau, les élèves relisent leur affiche sans apporter aucun commentaire ni argumentation. Ils disent « ce qu'ils ont fait ».
EG5 : - On fait 30,40 + 6,50 + …
Ils font toutefois l'effort de faire circuler la parole mais se montrent mal à l'aise, peu sûrs d'eux, et regardent exclusivement le tableau.
Je demande ensuite aux autres élèves s'ils ont des questions à poser, l'un d'eux demande pourquoi le groupe a « ajouté 10 », le groupe répond qu'il s'agit des frais de dossier.

J'envoie ensuite un deuxième groupe, qui présente son affiche :


Nous avons multiplier la somme d'un adulte par trois, Nous avons trouvé 23,40 €. Puis nous l'avons additionner par 9,50 €, nous avons trouvés 32,90
Nous avons additionner 32,90 et 5 €, nous avons trouvés 37,90 €. Nous avons additionner 37,90 et 2 €, nous avons trouvés 39,90 €. Nous avons additionner 39,90 et 4,20 €, nous avons trouvés 44,10 €.
Nous avons additionner 44,10 et 16 €, nous avons trouvés ~~70~~ 60,10.
Les vacances au camping maison neuve coûteront 60,10 €.

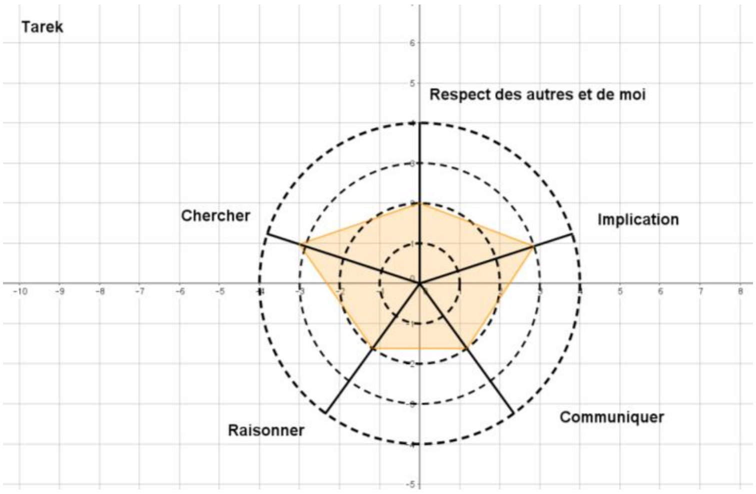
De la même façon que le premier groupe, les élèves au tableau lisent leur affiche à tour de rôle.

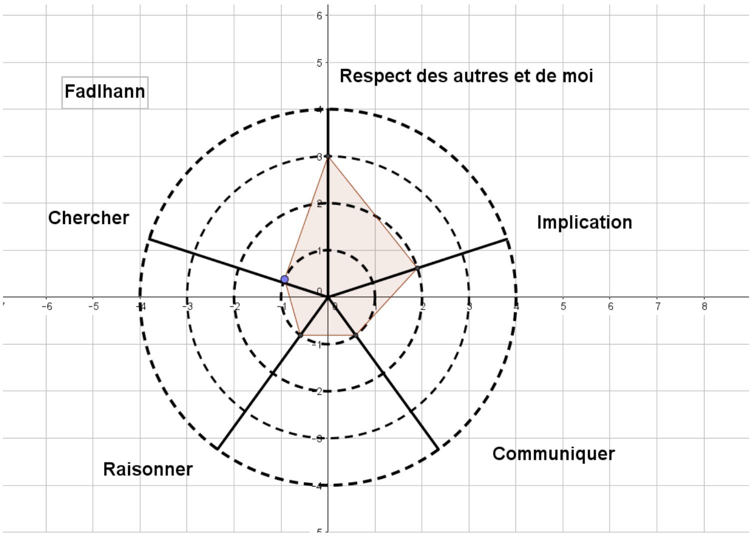
La consigne elle-même : « Quel camping Pierre et Fatima vont-ils choisir ? », n'a manifestement pas été comprise, malgré la bonne volonté des élèves et leur désir de bien faire

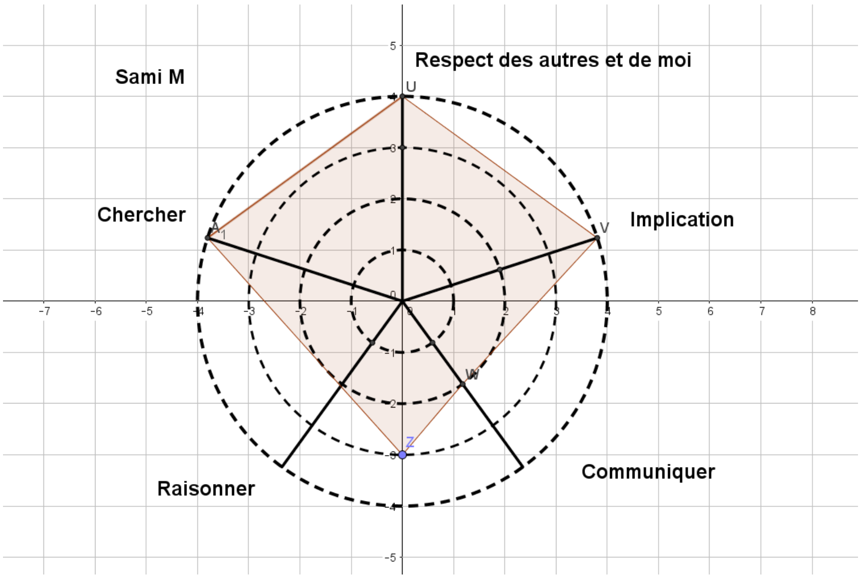
Ces deux affiches révèlent à mon sens :

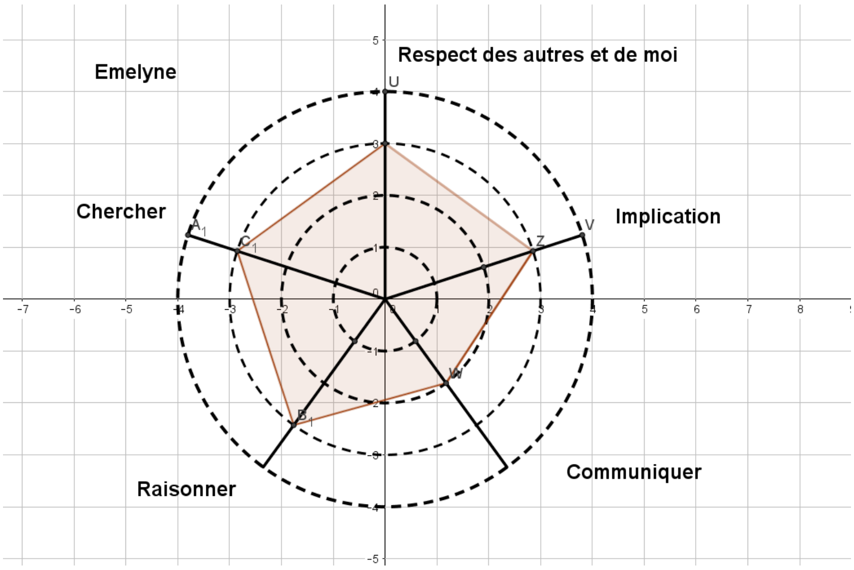
- Une compréhension seulement partielle de l'énoncé et surtout de la consigne, aucun des deux groupes n'étant arrivé à une conclusion en rapport avec la question. J'émets l'hypothèse que même si elle a été comprise, la consigne, celle du « meilleur choix » entre les deux campings, a été « perdue » en cours de route du fait de la complexité de la tâche.
- La compétence « raisonnement » n'est pas acquise.
- La compétence « communication », à l'écrit, n'est pas acquise en regard des exigences mathématiques. Les élèves au mieux, disent ce qu'ils font « Nous avons additionné » par exemple, mais cela reste « factuel », sans une vraie justification.

Voici quelques « araignées » que j'ai pu réaliser au cours de cette séance :





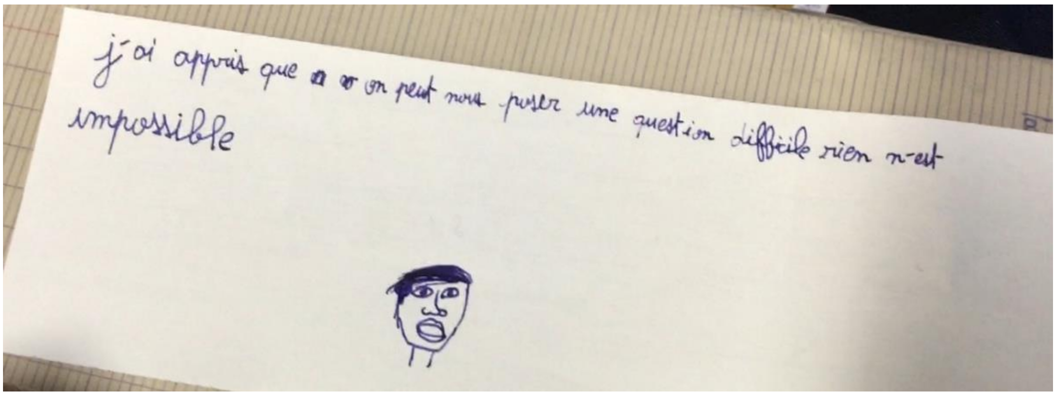




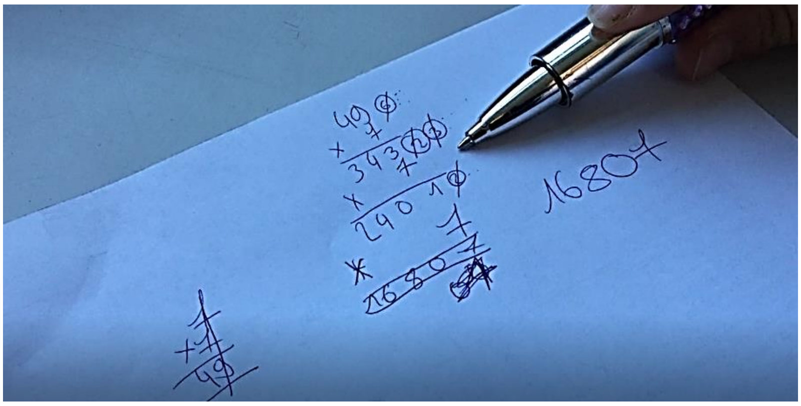
Vendredi 13 janvier :

Les élèves ont cours de mathématiques le vendredi, d'abord en demi groupe puis en classe entière. J'ai utilisé, cette semaine-là et celles qui ont suivi, les heures en demi groupe pour travailler davantage sur des problèmes très courts, pouvant être posés à l'oral, ainsi que sur des énigmes. Les élèves étaient disposés en « cercle ». Ainsi tout le monde peut voir tout le monde, et chacun peut prendre la parole. J'avais demandé aux élèves de poser leurs sacs, de prendre avec eux seulement une feuille de papier et un crayon, qu'ils avaient posé par terre.
J'en ai profité pour introduire les énigmes du premier conte long.
La première énigme est « C'est une forêt de cent arbres, sur chaque arbre il y a douze branches, sur chaque branche il y a douze branches, sur chaque branche il y a quatre rameaux, sur chaque rameau il y a sept feuilles blanches sept feuilles noires. Qu'est-ce que c'est ? ». La vidéo montre tout de suite que les élèves sont dans une écoute active. J'avais déjà proposé cette énigme lors des séances d'AP, et un élève connaissait la réponse, bien qu'il ne l'ait jamais revu. J'ai donc demandé à cet élève, Elouan, de ne pas divulguer la réponse tout de suite. Une première réponse est proposée par une élève : « le monde ». Je lui demande ce qui la fait penser au monde. Sa réponse reste vague. C'est un autre élève qui répond : « C'est parce qu'il y a cent, et cent fois deux ça fait deux cent, ça fait direct un grand nombre. Après il y a

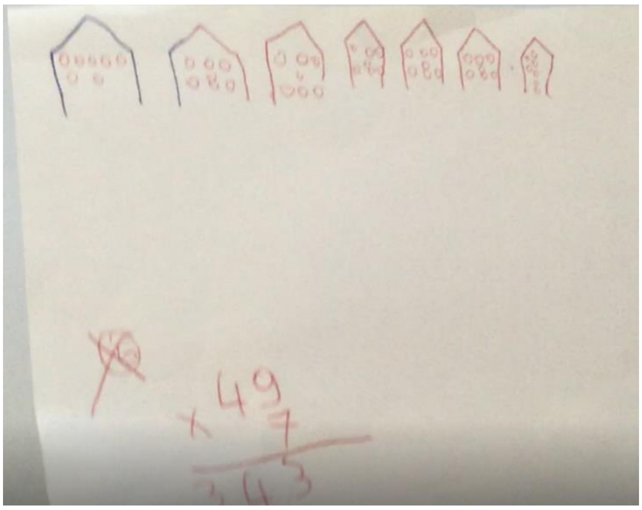
douze… ». Je demande alors à cet élève quel lien il fait entre deux cent, douze et le monde, il se rend compte qu'il est parti sur une fausse piste. Une autre élève propose : « Un jeu d'échecs, parce qu'il y a des cases noires et des cases blanches ». Je lui propose de vérifier si il y a bien le bon nombre de cases blanches et de cases noires.
D'un point de vue logique, le raisonnement introduit ici est « Si la réponse était un jeu d'échecs, alors on aurait un total de 32 cases noires et de 32 cases blanches. Ors ce n'est pas le total auquel on doit arriver, la réponse proposée est donc fausse ». C'est-à-dire un raisonnement par contraposition. Dans la résolution des énigmes, le mode analogique (telle image me fait penser à telle autre) et le mode logique s'allient.
Enfin j'interroge Elouan qui énonce assez clairement la réponse. Elouan est un élève gentil et sérieux qui a beaucoup de difficultés à l'écrit, du mal à se concentrer et qui est souvent très lent. Lors de la tâche complexe il avait essayé de s'impliquer mais son groupe allait manifestement trop vite pour lui, donc il avait « laissé faire » les autres. Là sa parole est un peu hésitante mais les images sont claires dans sa tête, il sait bien de quoi il parle.
Je demande ensuite à une élève de dire à nouveau un problème posé sous forme d'énigme en début d'année : « Un arbre a deux branches, une branche « du haut » et une branche « du bas ». Sur chaque branche il y a des oiseaux. Ceux du haut disent à ceux du bas : « Si l'un de nous descend, nous serons à égalité, mais l'un de vous monte, alors nous serons le double de vous. » Combien y-a-t-il d'oiseaux sur la branche du haut et sur la branche du bas ? ». Cette fois c'est Mona qui se rappelle très précisément du problème dont nous n'avons jamais reparlé. Les réponses sont hésitantes, plusieurs essais sont faits : huit et six, sept et six….
J'en profite pour introduire de nouveau le questionnement logique : « Si la réponse était huit et six, quand un des oiseaux descend, on a bien 7 oiseaux en haut et 7 oiseaux en bas, mais si l'un des oiseaux du bas monte, il y a alors 9 oiseaux en haut et cinq en bas, et 9 n'est pas le double de cinq, donc la réponse proposée ne convient pas ». Nous progressons en découvrant qu'il faut une différence de 2 entre le nombre d'oiseaux sur la branche du haut et ceux de la branche du bas. Quelques essais de plus amènent alors assez rapidement la solution : 7 oiseaux en haut et 5 en bas.
Avec le recul, il me semble que lors de cette première séance, un raisonnement par association d'idées, mais aussi un vrai raisonnement logique a commencé à se mettre en place, et une confiance à s'installer. Certains élèves ont parlé plus que d'autres, mais ceux qui restaient silencieux étaient néanmoins dans une écoute active.
En fin de séance j'ai demandé aux élèves de prendre un peu de temps pour écrire ce qu'ils avaient appris pendant cette heure. Je ne résiste pas à montrer l'écrit de l'un d'eux :



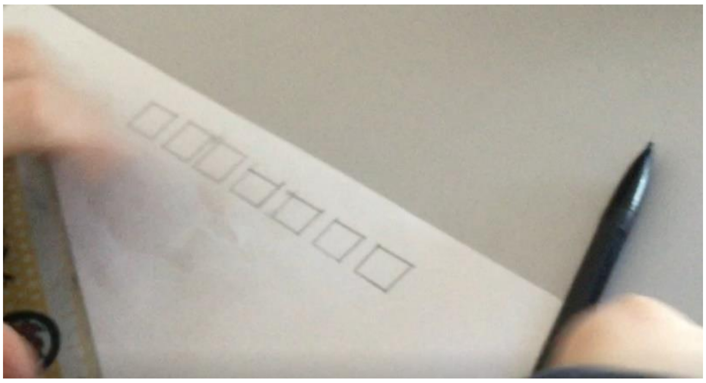
Au cours de la deuxième heure, en classe entière, j'ai gardé la même configuration, c'est-à-dire que les élèves étaient en cercle, avec juste une feuille et un crayon pour écrire. J'ai commencé à raconter le premier conte : « La fille intelligente ». La première énigme était celle de la forêt de cent arbres, elle a été proposée seulement au deuxième groupe, les élèves du premier groupe devaient les laisser chercher avant de donner la réponse, elle a été assez rapidement résolue. L'énigme des oiseaux sur les branches a été également résolue très rapidement. Le fait de résoudre une énigme faisait « avancer » l'histoire, et j'ai pu constater que le fait de trouver gratifiait non seulement celui qui trouvait, mais aussi les autres. Le parti pris de tous, y compris des garçons, pour la jeune fille a été dès le début très fort, avec un processus je pense, d'identification. Ainsi trouver la réponse mettait l'élève en position de réussite individuelle mais « au service de communauté », pour reprendre l'expression de Jean Christophe Gary dans le film « Voyage au pays du conte ». Lors de la troisième énigme les élèves étaient vraiment dans l'attente. Il s'agissait du problème suivant :
« Dans une maison il y a 7 chats, chaque chat a mangé 7 souris, chaque souris a mangé 7 mesures de blé, chaque mesure de blé aurait donné 7 sacs de blé, combien y a -t-il de sac de blé perdus en tout ? »
Je leur avais dit que c'était un problème très ancien, difficile pour une classe de 6eme, je crois que cela les a motivés encore plus. Ils ont naturellement formé des groupes, sans que je ne leur demande rien, et ont cherché avec une implication bien différente de celle obtenue en classe. Calculatrice en main ils ont essayé des calculs avec plus ou moins de réussite mais en cherchant à trouver avant les autres.
Assez rapidement un groupe arrive à un résultat :

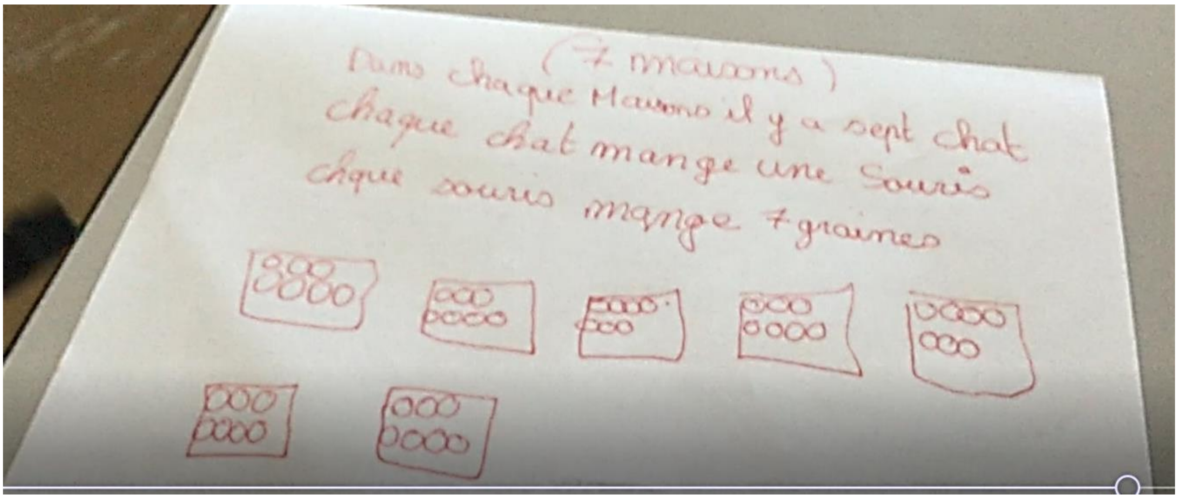


Pour les autres groupes, par exemple, un élève (Marcial) qui a beaucoup de mal à prendre la parole, et qui était resté très en retrait lors de la tâche complexe, tient cette fois absolument à m'exposer sa solution :
« J'ajoute ! J'ajoute sept, plus sept, plus sept… » Le tout est désordonné, il se rend ompte que cela n'aboutit pas, mais il est partie prenante.
Deux autres élèves ont trouvé le résultat, un autre (Maxime) se dissocie et me montre là où il en est :



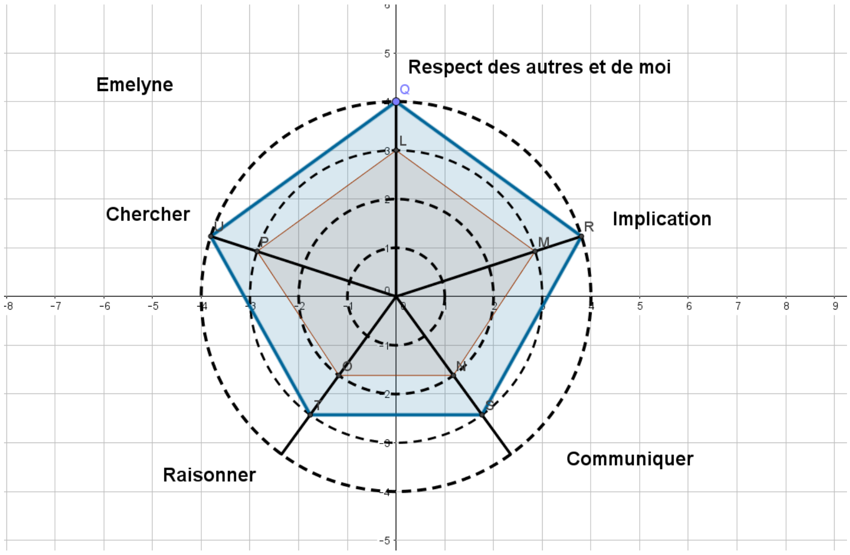
Il a donc utilisé une image pour se représenter la situation.
« Il faut que tu continues », lui disent ses camarades, là tu n'as pas fini. » Ce qui est « nouveau » dans la situation, c'est que cette fois maxime ne veut pas se contenter de la réponse des autres. Il veut aboutir avec sa propre démarche et ses propres représentations.
Ailleurs un autre groupe met aussi en place un schéma :

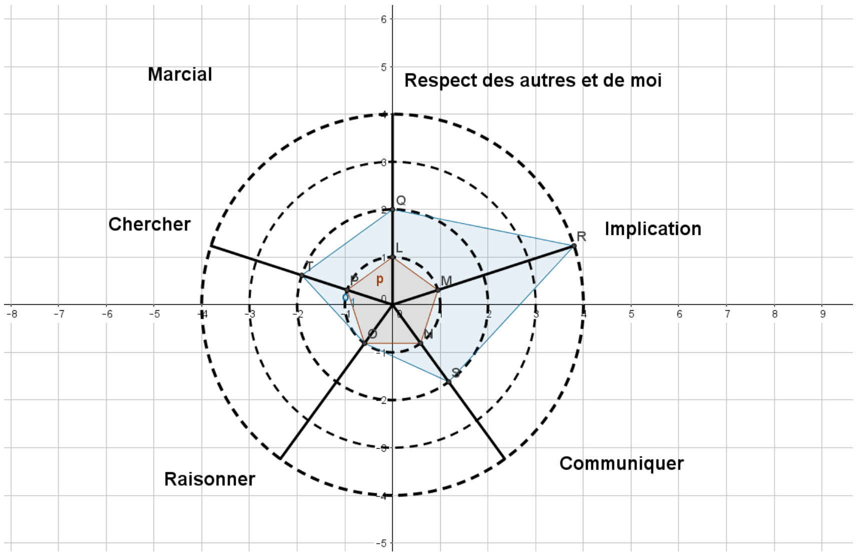

Et une discussion s'engage :
« Si chaque souris mange sept graine ça fait sept fois sept quarante- neuf, et après.. »

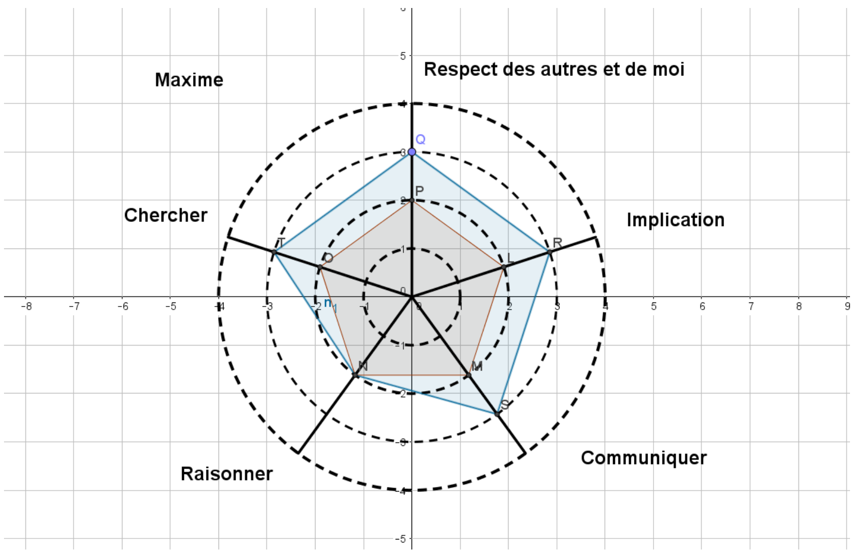


Les données du problème n'ont pas été toujours parfaitement mémorisées, comme c'est visible sur la feuille ci-dessus, il me faut les rappeler. Pour le mathématicien la répétition du nombre sept, qui conduit à un calcul de puissance, est évidente, elle ne l'est pas pour des élèves de 6eme.
La solution a ensuite été exposée par les élèves au tableau…. Et l'histoire a pu continuer, jusqu'au moment où le prince demande la jeune fille en mariage.

Si je compare les productions spontanées avec celles obtenues lors de la tâche complexe, la compétence « chercher » est clairement en progrès. A l'issue de cette séance, j'ai ainsi modifié quelques-unes de mes « araignées » d'évaluation :







Le même jour, j'ai ensuite coanimé le cours de français avec Mme Guillerme. Elle leur avait demandé, pendant les vacances de Noël, de lire le livre « Contes de Bretagne » de Patrice Thoméré (P. Thoméré, 1985) Les élèves devaient, à tour de rôle, présenter à la classe un résumé du conte qu'ils avaient choisi, résumé qu'ils devaient lire ou raconter. Le fait qu'il s'agissait de la dernière heure de cours de la journée et même de la semaine n'était certes pas propice, et la mise en route a été longue ce jour-là. Peu nombreux étaient ensuite les élèves qui avaient fait le travail demandé. Deux élèves se sont cependant portés volontaires pour se positionner face à la classe et exposer leur travail.
La posture « face à la classe » induit, je pense, davantage de difficultés et d'inhibition. La première des deux élèves, Emelyne, avait travaillé sérieusement, elle avait fait un résumé d'un conte qu'elle avait (« Les deux bossus ») lu et qu'elle a exposé au tableau. Son langage était correct, mais le sens de l'histoire n'avait pas été compris. Ce conte est un modèle « des deux frères » et montre que celui qui réussit est celui qui a l'attitude juste, mais il est clair que pour elle le travail de narration ne s'accompagnait pas forcément de sens.
Il est intéressant de remarquer que le deuxième élève, Tarek, qui joue sans arrêt avec la loi et le règlement, transgressant presque systématiquement les consignes, avait choisi un conte où un brigand réussissait merveilleusement pendant un certain temps, avant de rencontrer des ennuis. La parole de l'élève est restée fluide pendant toute la première partie du conte, puis s'est embrouillée, au moment où le brigand commençait à rencontrer des difficultés, devenant hésitante pendant que la structure du récit se perdait, comme si l'élève n'avait vraiment pas accès à ce qui était structurant dans ce récit.
Dans les deux cas, la structure du récit, mais aussi ce qu'il avait de structurant, avait été perdue, de la même façon que la consigne du problème du camping avait été perdue. Un peu comme si la vision globale du problème ou de l'histoire était hors d'atteinte, peut-être à cause de la difficulté de lecture, surtout des textes longs…

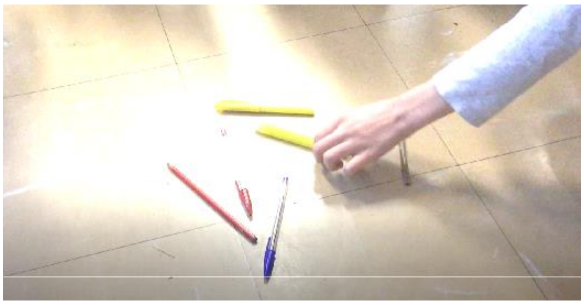
Vendredi 20 janvier :

La première heure de cours est à nouveau une heure en demi groupe. Toujours une configuration en cercle, j'ai demandé aux élèves volontaires de rappeler les énigmes de la séance précédente. Je précise qu'aucune note n'avait été prise par les élèves à aucun moment du travail. Toutes les énigmes ont pu être rappelées, permettant à des élèves qui participaient rarement de prendre la parole. Parfois, seule la solution avait été retenue, parfois l'explication avait du mal à se structurer dans le langage. On parle aujourd'hui de la maitrise du langage scientifique, mais cette maîtrise sans maîtrise de la langue n'aurait bien évidemment aucun sens. La vidéo montre plus particulièrement le travail d'Emelyne, qui se souvient parfaitement de la structure des énigmes et de leurs solutions, alors que la même élève, la semaine précédente, avait par rapport à un récit lu une difficulté évidente de compréhension et de structuration.
Il me semble donc que travailler sur des énigmes, et y travailler à l'oral, contribue à garder en mémoire, vivants, le problème et son but. On sait que pour résoudre un problème de mathématiques, il faut parfois le laisser « reposer » quelques temps, le temps à de nouvelles idées, de nouveaux concepts, de naître dans notre mental. Comment ce travail peut-il se faire si toute l'énergie est occupée au déchiffrage d'un texte, et si à la fin les images mentales n'ont pas donné un sens et un intérêt à ce problème ?

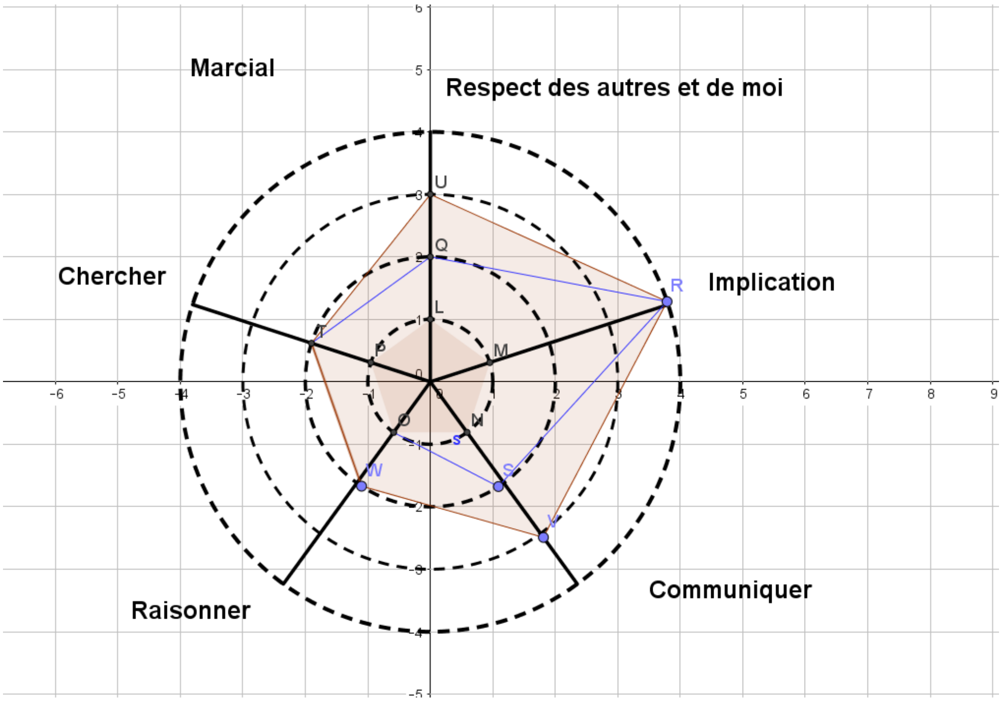
Parmi les nouvelles énigmes apportés ce jour-là, j'ai proposé celle-ci :

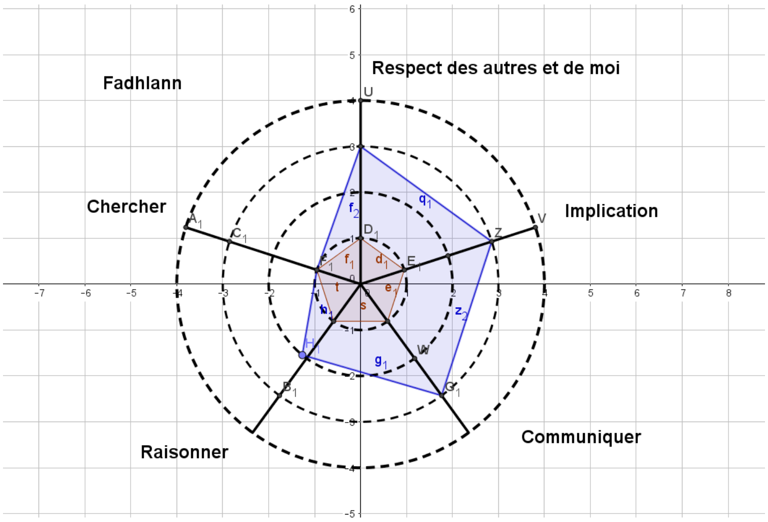
« Comment faire quatre triangles équilatéraux avec six allumettes ? »
Puis j'ai posé six crayons au sol. La vidéo montre que les élèves se sont immédiatement emparés du problème, et que dans le même temps le débat argumenté s'est installé de lui-même, même si je le guidais de temps en temps.
Pendant un temps, les interactions personnelles ont été mises de côté. Le plaisir de chercher était à l'œuvre. Chacun à son tour a proposé une solution, en étant observé et écouté attentivement par les autres. Chaque remarque du groupe, ensuite, était constructive et participait à l'élaboration de la solution. « L'individuel au service de la collectivité » dont parle Jean Christophe Garry était bien présent.

A l'indice « Il faut changer le regard », un élève a tout de suite lancé, presque provocateur : « Oui, on n'a qu'à le faire en 3D ! ». Je l'ai encouragé et la solution a été trouvée rapidement ensuite. J'ai pu remarquer à cette étape que des élèves qui ne prenaient pas souvent la parole, cette fois, ont essayé, cherché des solutions, argumenté.



Au cours de la deuxième heure j'ai d'abord demandé aux élèves de me rappeler oralement la première partie du conte, ce qu'ils ont fait, chacun à son tour racontant une petite partie, y compris les devinettes et problèmes posés compris. J'ai à nouveau modifié quelques « araignées », notamment par rapport à aux compétences « communiquer » :





Le travail du jeune Fadhlann est à mon sens particulièrement remarquable : presque muet en cours, il a d'énormes difficultés à écrire correctement, deux fois j'ai imprimé pour lui l'ensemble du cours pour qu'il mette son cahier à jour (sans grande amélioration puisque la semaine suivante les cours de mathématiques étaient à nouveau mélangés aléatoirement avec des cours d'anglais, histoire-géographie ou d'autre chose). L'ensemble de l'équipe éducative s'interroge sur la compréhension qu'il a de ce qu'on lui demande. Là, il se souvenait parfaitement de l'histoire, son récit était parfaitement structuré, y compris l'introduction des énigmes qui constituaient pourtant une sorte « d'histoire dans l'histoire ».
Ensuite j'ai raconté la fin de l'histoire, avec les énigmes. Cette fois c'est le deuxième groupe qui avait l'avantage d'avoir travaillé les solutions au cours de l'heure précédente.

Vendredi 27 janvier :

Lors de la première heure, en demi groupe nous travaillons à nouveau sur les énigmes, ainsi que sur les problèmes qui seront posés au cours du deuxième conte : « La broderie ». Les élèves arrivent à l'heure, détendus et dans le même temps, prêts à écouter. Certains arrivent même en avance pour m'aider à installer la salle. Le signale ceci car habituellement la première heure de cours est propice à tous les retards possibles.
En premier je demande aux élèves de dire à nouveau une énigme dont il se souviennent. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que les problèmes qui ont été posés au cours de ce travail semblent être devenus les « problèmes de la classe », et avoir été « déposés » dans la mémoire de chacun comme dans la mémoire collective. A mon tour, je pose les problèmes ou énigmes « du jour » :
La première énigme m'a été transmise par mon tuteur M. Puren :
« J'ai trois enfants. Je n'ai pas de jumeaux. Le produit de leur âge vaut 36, et la somme de leurs âges vaut 11. Pouvez-vous me dire quel âge ont mes enfants ?»
Chacun a avec lui, comme d'habitude, une feuille de papier un crayon. Tout de suite certains élèves s'isolent pour commencer à chercher seuls. Par rapport au travail habituels sur des taches complexes, ou je dois donner la consigne : « d'abord vous cherchez individuellement, puis en groupe », et où un certain nombre d'élèves ont du mal à passer par cette étape, préférant rapidement regarder la solution du voisin, chacun cette fois « s'approprie » le travail.

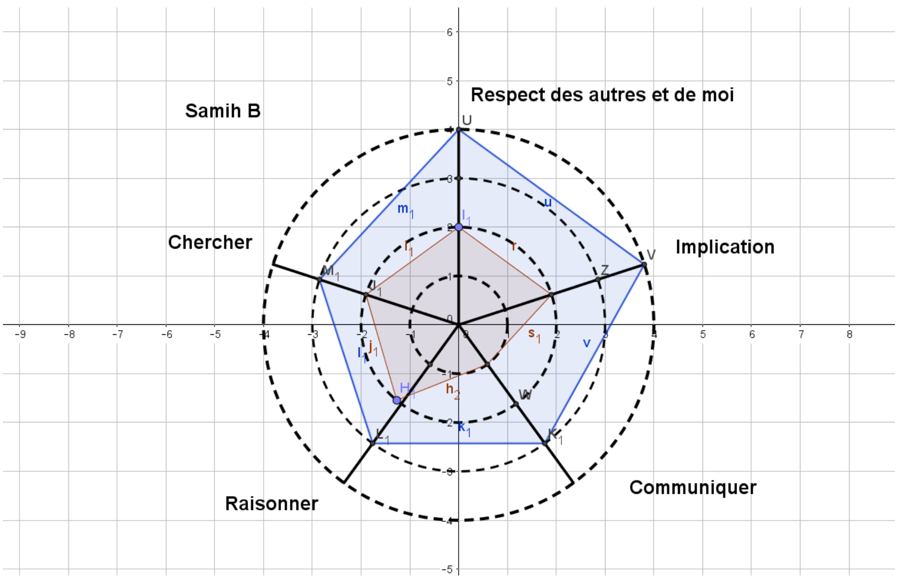
Je remarque que le jeune Marcial, comme dans le problème des maisons et des chats cherche toujours à obtenir une somme, et propose par exemple 4 ; 12 et 18. Je n'interviens pas, et je le laisse confronter sa solution aux autres.
Les premières ébauches de solutions arrivent :
« 2, 2 et 9. 2 fois 2 ça fait 4, et fois 9 ça fait 36. »
« Oui mais là si tu ajoutes ça fait 13, ça fait pas 11 »
« Alors 1, 4 et 9… Non parce que 1+4 + 9 ça fait 14, ça fait pas 11 »
Un autre groupe a trouvé :
« 1, 6 et 6 »
Puis apparait la solution
« Alors 2, 3 et 6 ».
« Oui, 2 fois 3 ça fait 6, et 6 fois 6, ça fait 36, et 2 = 3 ça fait 5 plus 6 ça fait 11, c'est bon ! »
Au fur et à mesure que les solutions s'élaborent, je vois le jeune Marcial perplexe. A la fin de l'heure il vient le voir :
« J'ai compris madame, « produit » ça veut dire « multiplication » ! ».
Pourtant son cahier de leçons mentionne ce vocabulaire depuis plusieurs semaines au moins. Mais il semble que là, tout à coup, cela ait fait sens pour lui.
D'autre part, l'élève qui a trouvé la solution (cette fois c'est le jeune Maxime) la fait immédiatement partager aux autres. La satisfaction de tous est visible. Maxime a trouvé, mais maintenant le groupe sait. C'est aussi un changement important dans le comportement des élèves de la classe. Pour un temps, les interactions sont mises de côté, et le travail individuel est mis au service du groupe. Quelque chose dans le regard des autres change aussi : l'élève qui trouve est valorisé au sein de groupe.
La deuxième énigme est la suivante (adapté d'un problème du concours kangourou) :
« Trois esclaves travaillent dans une mine d'or. Ils ne travaillent pas le dimanche, et tous les autres jours, deux esclaves travaillent car dans la mine il n'y a de la place que pour deux personnes, pendant que le troisième fait la cuisine. Le premier travaille 4 jours, le dernier travaille 3 jours, combien de temps travaille le 3eme ? ».
Les élèvent commencent à chercher, mais je dois reporter la solution car la fin de l'heure approche.

Puis en deuxième heure je raconte la nouvelle histoire. Les élèves sont attentifs. Je note la posture du jeune Ibrahim, habituellement réticent à se mettre au travail, considérant souvent qu'il sait déjà tout, qui attend avec détermination que le troisième fils se mette en route pour lancer à ma place un « non ! » catégorique quand le choix du coffre d'or à la place de la broderie lui est proposé. Comme pour Tarek précédemment, le conte vient le chercher précisément là où se situe son point faible : le courage devant le travail à accomplir.
A l'énoncé de la première énigme les élèves du groupe de l'heure précédente me font des signes de connivence, ils laissent les autres chercher, puis je les invite à donner la solution, car le temps est compté. Ils le font avec plaisir et fierté, et l'un d'eux ajoute : « c'est Maxime qui a trouvé ».
La deuxième énigme leur pose davantage de problèmes. Je les vois perplexes, ils s'observent les uns les autres mais ont un peu de mal à trouver. Je leur donne alors un « indice » : « et si on faisait un planning de la semaine ? ». Le mot « planning » n'est pas parlant. « Et si on faisait l'emploi du temps des esclaves ? ».
Cette fois cela fonctionne et rapidement des tableaux apparaissent avec la solution.

A cette étape le héros de l'histoire arrive au « Pays des fées »
Reste le problème des trois fées : *« Comment construire un puit à égale distance de trois maisons (distinctes et non alignées) »*
A cette étape de la progression en mathématiques, nous avons abordé la médiatrice d'un segment en reprenant la définition « droite qui passe par le milieu et qui est perpendiculaire » ; et cette définition ne permet pas d'expliquer que le point de rencontre des médiatrices est aussi le point à égale distance des trois maisons.
Après avoir laissé les élèves cherché quelques minutes, je leur propose d'expérimenter sur une feuille le fait que les trois médiatrices d'un triangle se rencontrent en un même point, puis d'admettre que c'est là qu'il faut creuser le puits, et que nous y reviendrons quand nous aurons appris davantage de propriétés de la médiatrice.
Ils expérimentent la figure, avec parfois des réussites, parfois des difficultés, ceux pour qui les tracés sont difficiles se fient aux constructions de leurs camarade.
Nous concluons avec la fin de l'histoire.

Vendredi 3 février :

Au cours de la première heure à nouveau nous travaillons sur la mémorisation des énigmes et des problèmes posés ainsi que sur leur résolution.
Au cours de la deuxième heure je demande aux élèves de rappeler le deuxième conte. Ils le restituent en entier, ainsi que les problèmes et leur solution.
Je note cette fois le travail de Samih.B qui était resté très effacé jusque-là :



J'ai pu constater à cette étape que la configuration « destructurés » était un facteur de « sécurité » pour les élèves. Ils participent plus volontiers, la parole circule plus librement.
Le moment de « finaliser » le projet approchait, aussi pendant le cours de français de l'après-midi, nous avons récapitulé toutes les histoires, celles du cours de français et celles du cours de mathématiques, ainsi que les problèmes et les énigmes qui avaient été travaillées. La classe a ainsi pris conscience de la « richesse » que le groupe possédait.
Puis, le moment de la « finalisation » approchant, nous avons tenté de donner une tâche à chacun, en laissant les élèves choisir le conte dans lequel il souhaitait s'impliquer.

A cette étape, je l'avoue, nous avons douté du projet.
Il nous a été impossible de structurer une séance devant une classe. Autant les élèves étaient volontaires pour participer en cours, autant ils ne s'engageaient pas dans une perspective « finale ».
J'ai constaté de plus que la plupart ne souhaitaient pas s'inscrire dans les histoires plus « anciennes », même si elles avaient bien fonctionné pendant les séances. D'autres proposaient des contes qu'ils avaient entendus lors des premières séances faites en accompagnement personnalisé, mais « en dehors » du projet ».
Mais forte d'avoir pratiqué dans d'autres circonstances le conte avec les adolescents, je gardai espoir, et certitude, qu'une fois de plus la magie opérerait….

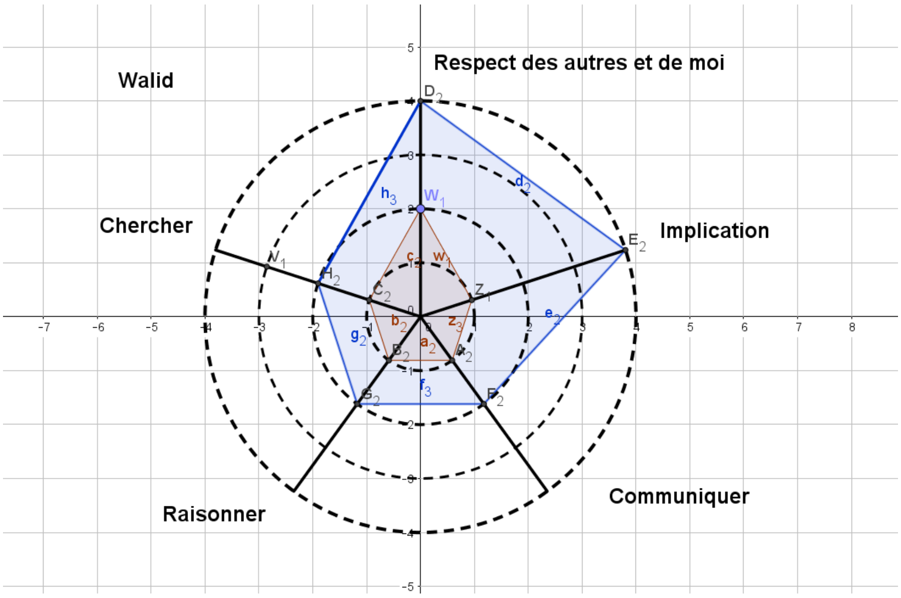
Vendredi 10 Février :

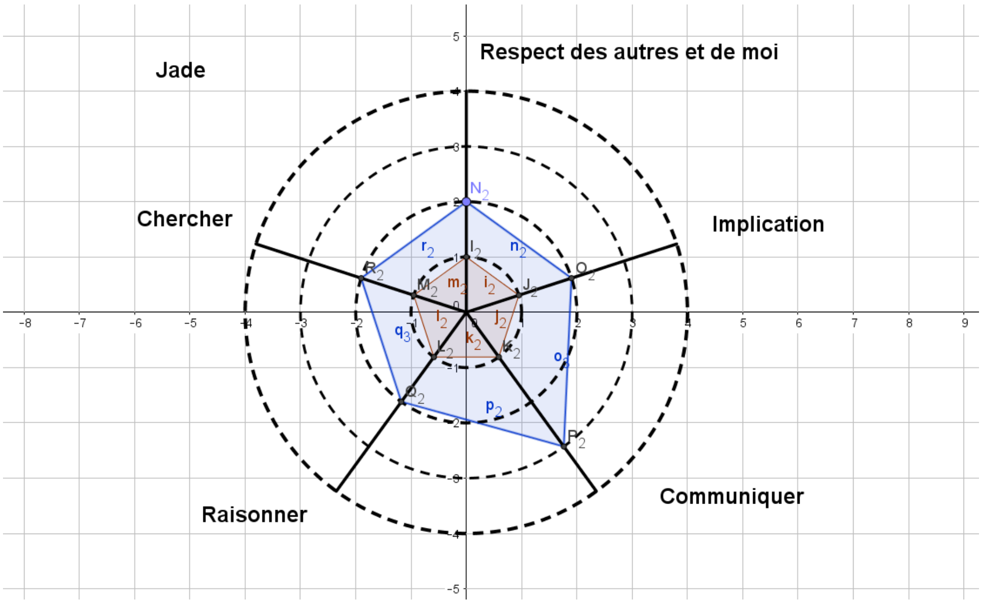
Nous avons réussi à regrouper les élèves en classe entière pour deux heures, l'une pour répéter, l'autre pour la finalisation du projet. Devant l'impossibilité de faire créer un projet de séance finale par la classe, j'avais créé, en tenant du mieux que je pouvais des éléments que j'avais, un ordre de passage et fait des groupes, en donnant une tâche, même minime à chaque élève. Je leur ais communiqué en leur indiquant mes objectifs : Tous n'ont pas la même « quantité » de parole à fournir, parce que certains sont à l'aise et d'autres beaucoup moins, mais ce qui était important c'était de participer et d'avoir fait des progrès. Les élèves m'ont alors demandé des modifications : « Moi j'étais avec un tel et un tel, moi je voudrais faire cette partie… ». Voyant que je faisais de mon mieux pour m'adapter, ils ont été davantage partie prenante, et une fois leur rôle attribué, ils ont manifesté qu'ils étaient prêts à l'assumer. J'ai distribué à chacun une « feuille de route » avec le déroulement de la séance, que nous avons modifié ensemble.

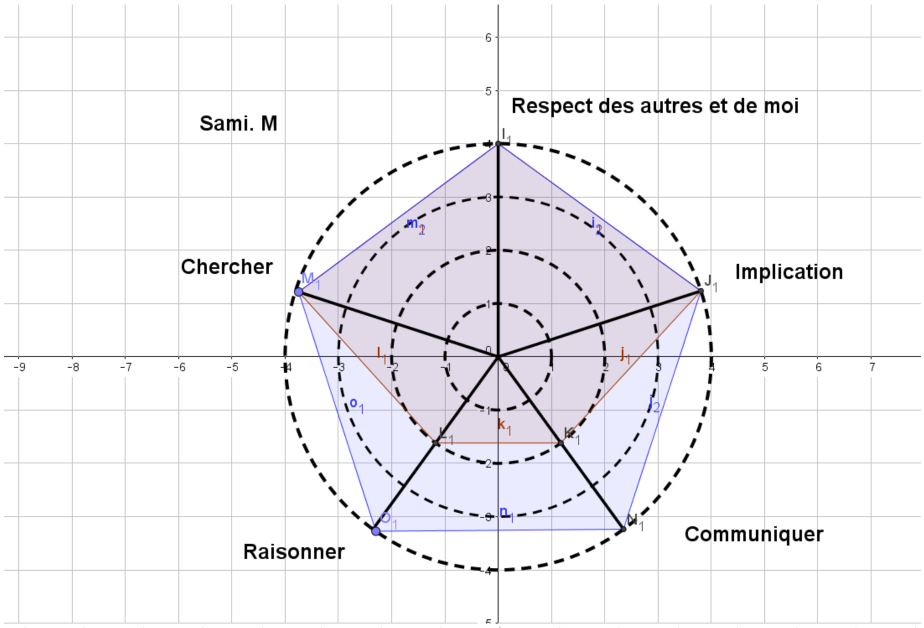
La répétition a été un peu « brouillon », mais les choses se sont mises en place. J'étais seule avec la classe la première heure, nous étions les deux enseignantes pendant la deuxième heure. Nous avons beaucoup encouragé et félicité les élèves, leur disant que nous comptions sur eux, aussi pour montrer un autre visage de la 6eme D.

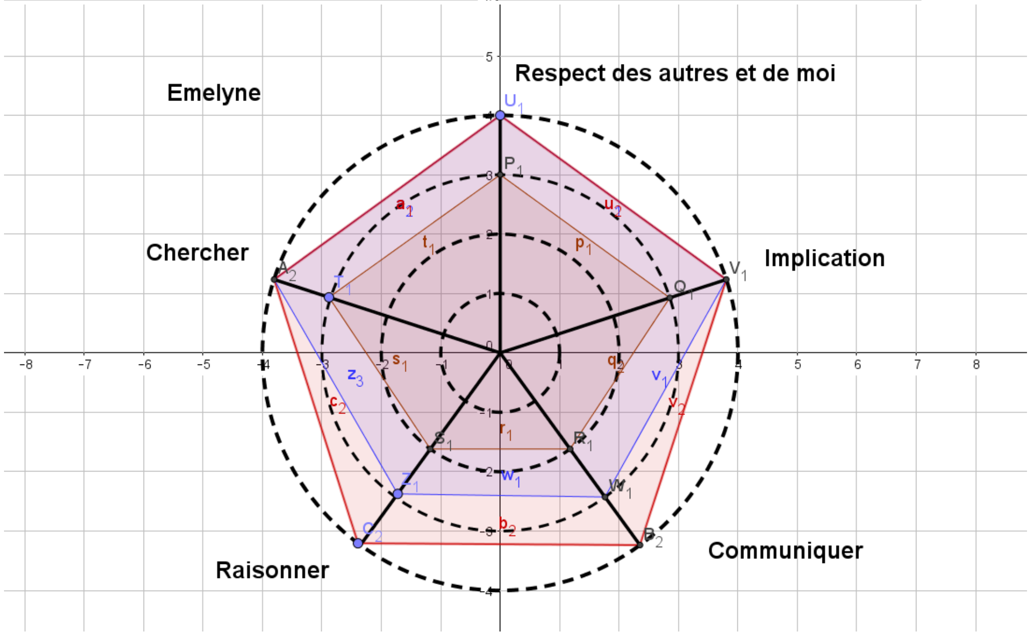
L'établissement ne possède pas de salle pouvant servir de salle de représentation, le CDI était occupé, nous devions rester dans une salle de cours.
Les élèves ont été là pour nous aider à tout mettre en place. Pas juste les plus « scolaires ». Tous. L'autre classe s'est installée. J'ai beaucoup insisté pour dire encore une fois les règles d'écoute et de bienveillance, combien il était difficile de prendre la parole en public, sur le fait que rien n'était appris par cœur, que rien n'avait jamais été écrit et que les élèves avaient travaillé uniquement avec leur mémoire. La séance a commencé…. Et s'est déroulée sans encombre.
Le problème des 7 maisons a été moins bien restitué que lors des séances en classe. Les deux élèves que j'avais chargé de poser le poser le problème et de le résoudre étaient très intimidés ce jour-là.
Chacun des élèves, même parmi les plus silencieux, a tenu sa place et son rôle.
Quelque fois il m'a fallu dire à nouveau, pour l'autre classe, les problèmes posés, car la structuration du langage de certains n'était pas suffisante pour que le problème posé puisse être transmis.
L'autre classe a écouté, compris, participé, applaudit.

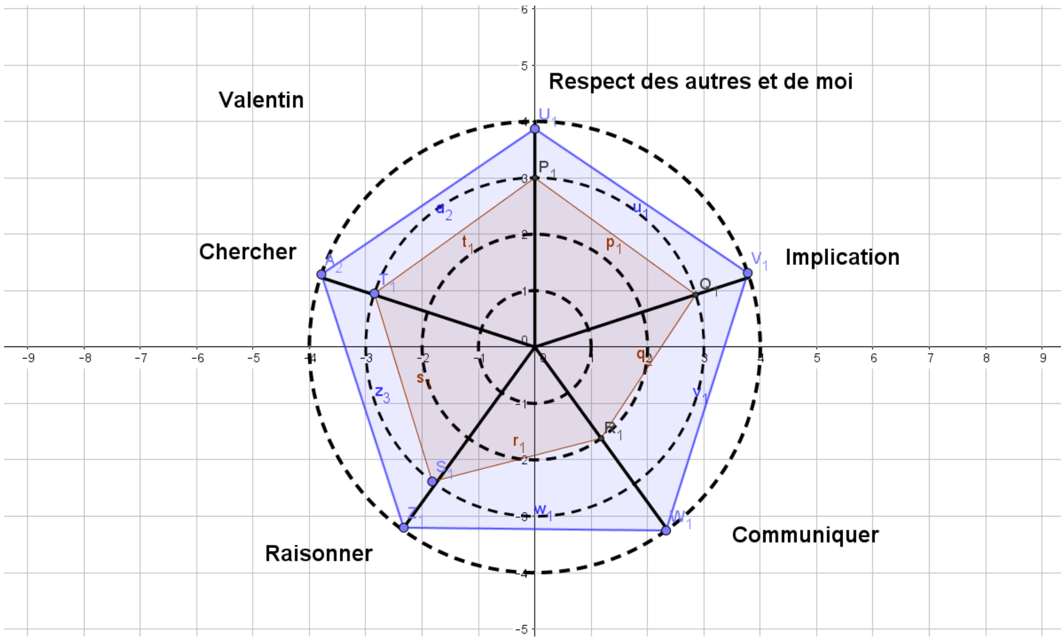
Notre programme était d'une longueur ambitieuse, et toutes les histoires n'ont pas pu être racontées. Les élèves concernés nous ont demandé l'autorisation de continuer pendant e cours de français de l'après midi « même s'il n'y pas de public, ça fait rien ».
J'ai à nouveau complété quelques araignées d'évaluation :






Sami. M
Respect des autres et de moi
Implication
Communiquer
Raisonner
Chercher


Emelyne
Respect des autres et de moi
Implication
Communiquer
Raisonner
Chercher


Valentin
Respect des autres et de moi
Implication
Communiquer
Raisonner
Chercher

Au cours de la dernière, après avoir écouté les derniers groupes nous les avons beaucoup félicité, puis , je leur ai demandé de dire ce qu'ils avaient pensé du projet. Tous se sont montré positifs.
« Là, on était tous ensemble, solidaires », m'a dit l'un d'eux.
« Je pensais que je ne saurai pas parler en public, en fait je peux le faire », m'a dit un autre.

IV. Analyse :

Cette expérience a permis d'engager les élèves dans un projet, et de les rendre davantage acteurs. Acteurs de leurs apprentissages, acteurs au sein de la communauté scolaire. De leur donner, mais aussi de leur témoigner une meilleure image d'eux même. Je pense après ce projet davantage encore, qu'on élève assuré de la bienveillance d'un enseignant est plus apte à s'engager dans une démarche d'apprentissage.
D'un point de vue mathématique, ils sont davantage prêts, aujourd'hui, à considérer un problème posé comme un « jeu », une énigme, un challenge. A essayer, à expérimenter, à se poser des questions, à ne pas s'arrêter à la première idée. D'autre part, le problème posé n'est plus vécu par les élèves de la classe comme un obstacle, une difficulté individuelle, mais quelque chose dont la résolution pourra mis au service de la communauté. L'expérience a amené une dimension ludique, et une dimension de partage dans le cours de mathématiques. Elle n'a pas transformé les élèves en génies, comme le promettait l'anecdote citée par Christian Montelle. Elle a contribué rendre les élèves actifs, confiants, prêts à s'engager, à être à la fois dans une démarche collective et dans une démarche de progrès individuel.

Dans les évaluations que j'ai données par la suite, j'ai constaté qu'en règle générale ils avaient néanmoins progressé :

- Ils s'engagent davantage et plus rapidement dans un travail,
- Le travail rendu est plus soigné
- Ils cherchent à faire des phrases (y compris écrites) pour expliquer leur résultat ;
- Ils osent chercher seuls, se tromper, confronter leurs raisonnements.
- Ils ne ridiculisent plus celui qui se trompe, acceptent que chacun a sa place avec ses qualités et ses potentialités.

J'ai pu remarquer aussi que l'ambiance de la classe, au retour des vacances, s'était à nouveau détériorée. Le climat engendré par le projet reste fragile, la cohésion du groupe aussi, surtout pour des élèves en situation scolaire, et parfois sociale, difficile. Cependant, dès que je demande « qui se souvient ? » (D'un problème, d'une histoire), le groupe se soude à nouveau, la « mémoire collective » - et le plaisir qui l'accompagne- fonctionne.

Je me demande comment « pérenniser » cette expérience, afin qu'elle ne soit pas juste un « temps fort » dont les bénéfices se perdent rapidement, tout en gardant du temps pour finaliser le programme mathématique.

Conclusion :

Dans l'anecdote citée en introduction, Albert Einstein préconisait la lecture de contes merveilleux pour développer l'intelligence d'un enfant. La recherche effectuée montre que la pratique du conte oral :

- Ouvre un espace de bienveillance et de confiance où chercher devient un jeu sécurisé.
- Ouvre l'espace de l'imaginaire et donne accès aux représentations symboliques en général, et donc aussi aux représentations mathématiques.
- Il propose un modèle du héros et à travers lui les qualités du chercheur : et parmi elles l'investissement, le courage, la créativité, le respect d'autrui.
- Il structure la pensée logique et le raisonnement inductif par un mode de fonctionnement « de cause à effet ».

Le monde d'aujourd'hui est de plus en plus basé d'une part sur l'écrit, sur les images « imposées » par les médias, et sur un principe de « non frustration » induit par la société de consommation.
Faire des mathématiques, aide à opposer la raison aux suggestions des médias, et le conte oral aide à structurer la pensée dans le même sens.
De plus, le conte oral propose une mise en œuvre de l'intelligence et de la logique qui peut éviter le passage difficile par la lecture d'un texte. Le paradoxe est que plus on cherche à donner aux élèves des problèmes « contextualisés », plus la lecture en est longue et complexe. Et que en cherchant à donner plus de sens aux mathématiques, on peut parfois en fermer la porte à ceux pour qui la lecture pose problème.
Travailler un problème oral nécessite une mémorisation et la fabrication de représentations de ce problème. Spontanément, les élèves mettent en œuvre des schémas pour appuyer et supporter leur raisonnement. L'explicitation de la question posée et de sa solution restent pargois difficiles, mais à l'oral l'élève comprend tout de suite que s'il n'est pas compris par ses pairs c'est qu'il n'a pas été assez clair… *« Ce qui se conçoit bien s'énonce clairement ».*
Enfin, travailler un problème mathématique induit une frustration, et des inquiétudes : La frustration de ne pas trouver tout de suite, d'être pour un temps en échec, l'inquiétude de ne plus être un « bon » élève si on ne trouve pas. Le conte propose des modèles de persévérance dans l'effort et rassure : *« On peut toujours chercher, il y a toujours une solution ».*

Je continuerai, ce travail en classe de mathématiques, sans doute en l'étalant sur l'année plutôt que de le concentrer sur une période.
J'espère aussi pouvoir continuer à chercher, à comprendre, les liens entre les mathématiques et l'imaginaire, la construction de l'esprit logique, de synthèse, et tout ce qui peut y participer.

Bibliographie

Baudart, F. (2011, 03). *Monde de l'oral et monde de l'écrit en mathématiques.* Récupéré sur cairn.info: http://www.cairn.info/revue-le-francais-aujourd-hui-2011-3-page-107.htm

BO special n° 11 du 26 novembre 2015. (2015, novembre 26). Récupéré sur education.gouv.fr: http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?cid_bo=94708

Boimare, S. (2016 (2eme édition)). *"Ces enfants empêchés de penser".* Paris : Dunod, collection enfance .

CNRS (Réalisateur). (2013). *Voyage au pays du conte* [Film].

Collectif. (2015). *"Sciences et imaginaire".* Paris : Albin Michel.

Dias, T. (2005). *Nous sommes tous des mathématiciens.* Paris: Magnard.

Houdé, O. (2006). *10 leçons de psychologie et de pédagogie.* Paris: Presses Universitaires de France.

Montelle, C. (2005). *La parole contre l'échec scolaire.* Paris: L'Harmattan.

Platiel, S. (1993). "L'enfant face au conte". *Cahiers de Littérature Orale* , pp. 33pp.55-73.

Thoméré, P. (1985). *Contes et légendes de Brtagne.* Paris: Nathan.

Annexes

Annexe 1 : Le projet AP « Utiliser le conte oral pour mieux apprendre »

I. **<u>Introduction :</u>**

Le collège Sait Exupéry de Vannes compte 4 classes de sixièmes avec une population très hétérogène. Les élèves connaissent des difficultés d'adaptation à l'entrée en 6eme (changement de rythme ; nouvelles contraintes et obligations).

D'après les premiers tests d'évaluation créés au mois de juin par l'équipe en place et effectués la deuxième semaine après la rentrée scolaire, et les premières séances de travail, il semblait important de leur donner des outils et des méthodes de travail.

Lors d'une réunion à l'initiative de la documentaliste Mme Outin, j'ai proposé dans le cadre de l'accompagnement personnalisé un travail autour de la littérature orale : « Utiliser le conte pour mieux apprendre », qui été accepté par l'équipe pédagogique.

L'équipe pédagogique a décidé de séparer deux classes en trois groupes pour 4 intervenants, et 3 types de projets. Les groupes ont été formés pour 9 semaines, chaque groupe fonctionnant donc 3 semaines sur un même projet. A l'issue des trois semaines, on effectue une permutation circulaire entre les groupes. Les séances ont eu lieu entre octobre et les vacances de Noël. Le professeur documentaliste a souhaité participer au projet sur la littérature orale à mes côtés. Nous étions donc 2 intervenants dans le groupe que j'animais.

II. **<u>Les séances :</u>**

<u>Séance 1 :</u> Après une explication rapide du projet, le 1er conte est raconté aux élèves. Il s'agit du conte de « Jean de Fer », conte merveilleux issu du recueil des frères Grimm et donné en annexe.

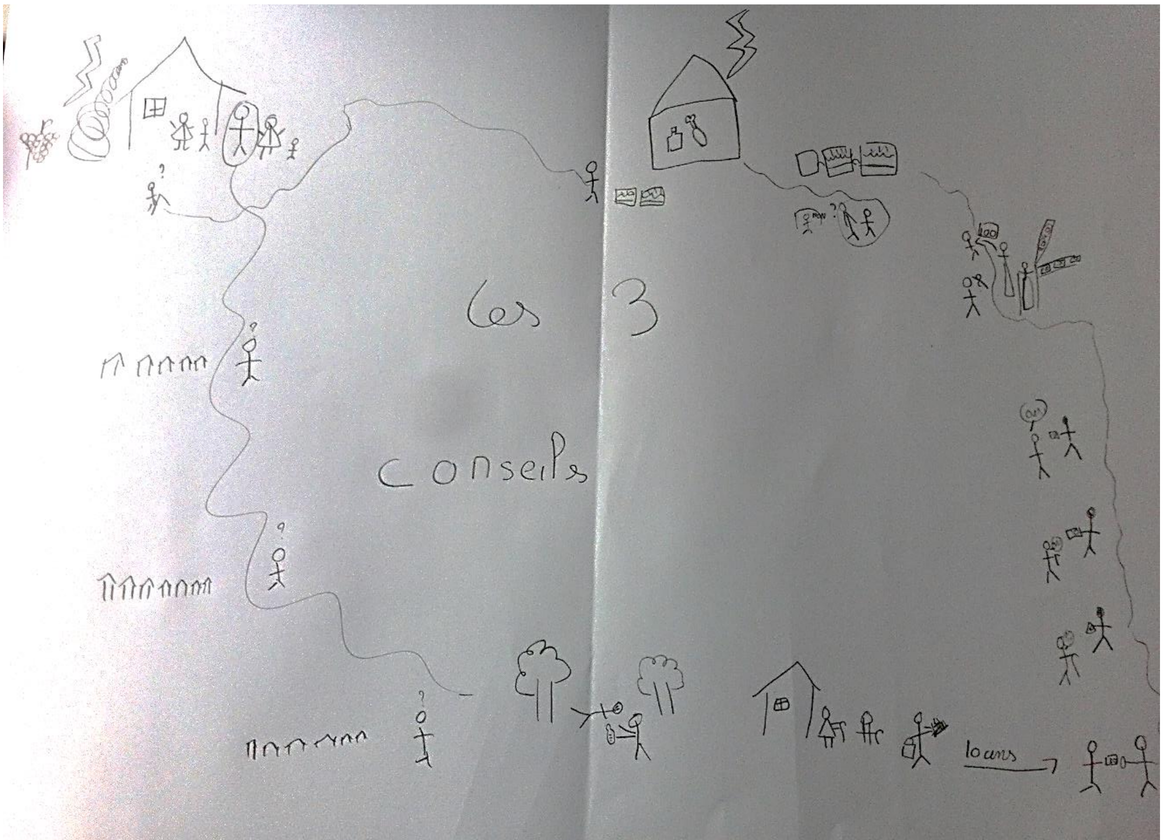
Un élève me signale qu'il connait déjà l'histoire, je vois à son comportement qu'effectivement certains passages lui sont connus, mais qu'il lui manque des épisodes et surtout la structure du conte. Comme il intervient fréquemment pour dire la suite du récit quand il la connait, d'autres élèves lui enjoignent de se taire car ils veulent « garder la surprise ». A la fin du « contage », nous élaborons la carte de l'histoire en représentant :

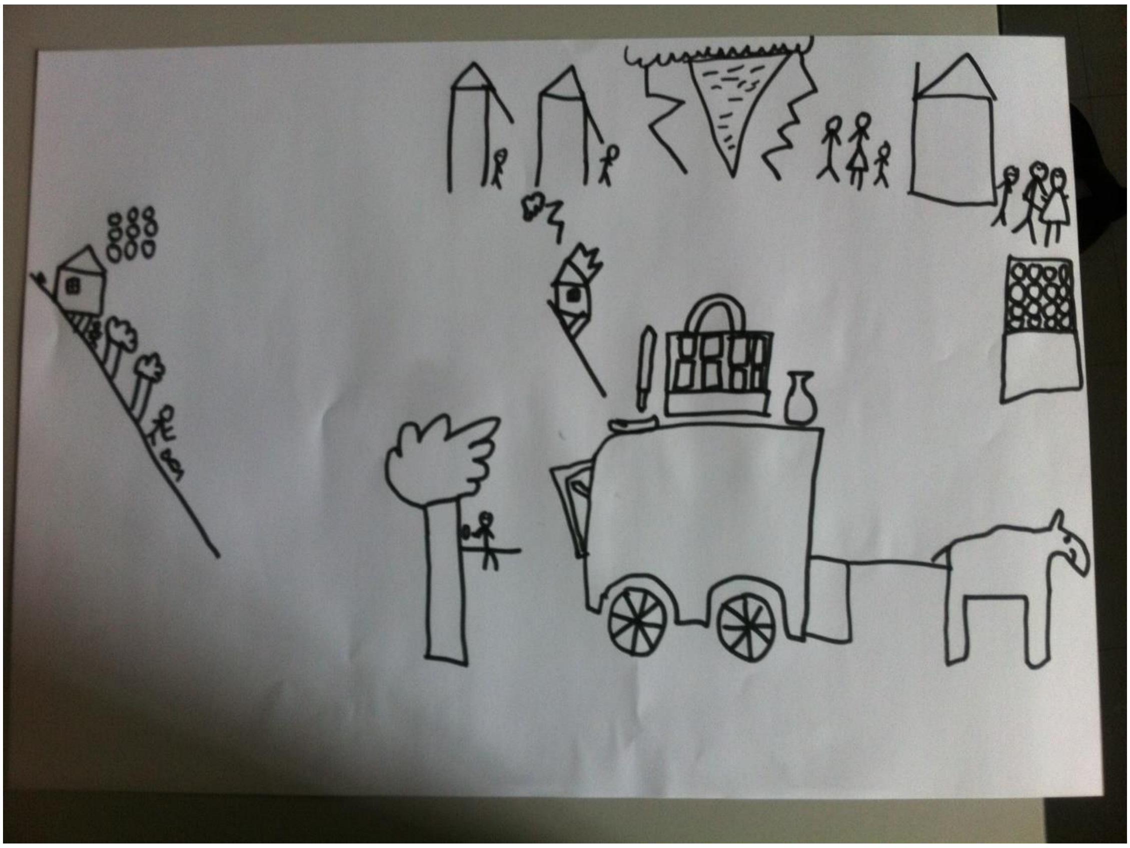
1) Les lieux (et les objets importants)
2) Les personnages par ordre d'apparition et dans le lieu où ils sont apparus la 1ere fois, ainsi que les animaux.
3) Les déplacements.

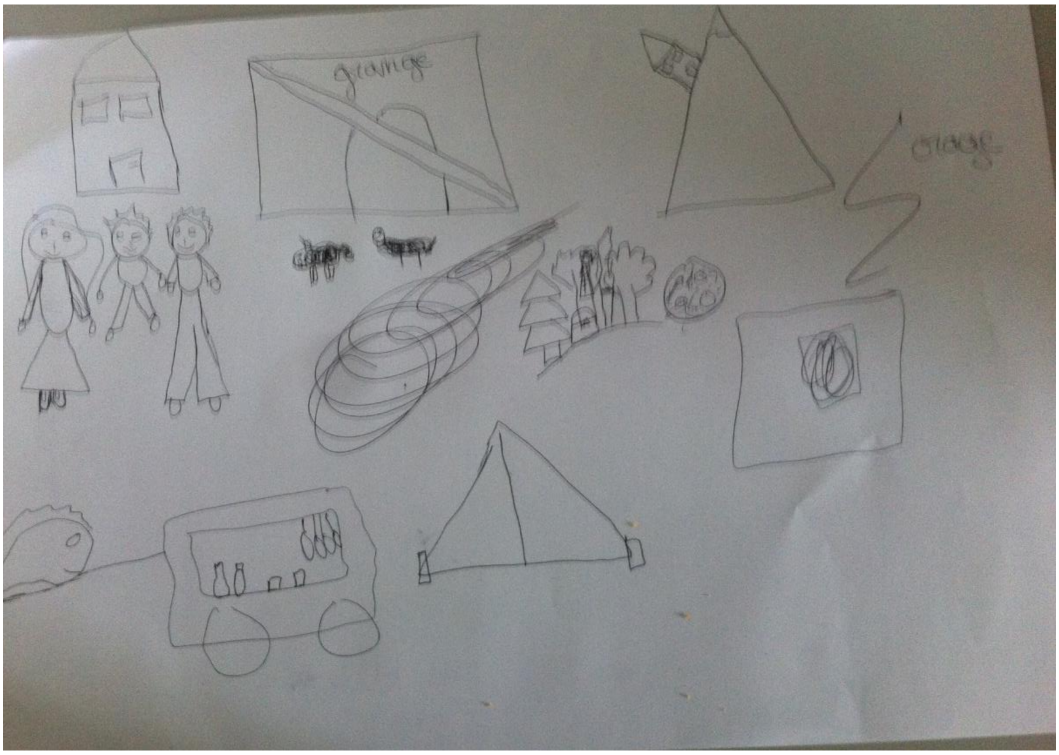
Nous avons obtenu la carte suivante :

<u>Séance 2 :</u>
La carte est affichée au tableau ; les élèves sont invités à raconter l’histoire. Ils lèvent le doigt pour prendre la parole et racontent depuis leur place à tour de rôle. L’histoire « revient » dans son intégralité, avec tous les détails. L’élève qui pensait connaitre l’histoire se rend compte qu’en fait il ne la restitue pas mieux que les autres.
Après avec félicité les élèves, j’explique la suite du travail et je raconte la deuxième histoire. (Dont la trame est en annexe). Je me suis assurée cette fois qu’ils ne risquaient pas de l’avoir entendue par ailleurs, j’ai donc choisi un conte qui m’a été transmis oralement par Jean Porcherot, issue d’un collectage qu’il a fait en Grece et qui n’est pas largement publiée.
Cette fois l’écoute est beaucoup plus attentive et active.
Puis les élèves fabriquent, par groupe de deux ou trois, leur propre carte mentale pour cette histoire.
Malheureusement pour des raisons pratiques les cartes n’ont pas pu être affichées dans un endroit fixe où les élèvent passent souvent du temps.
Voici quelques-unes de leurs cartes :


10 ans


Les 3
conseils
10 ans

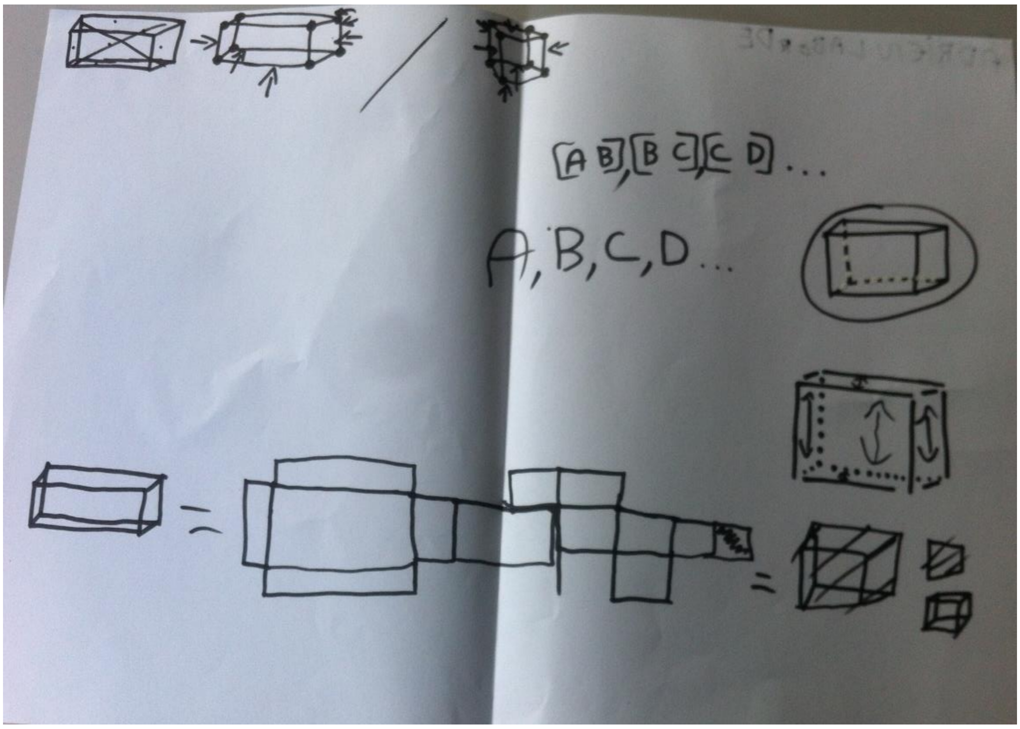




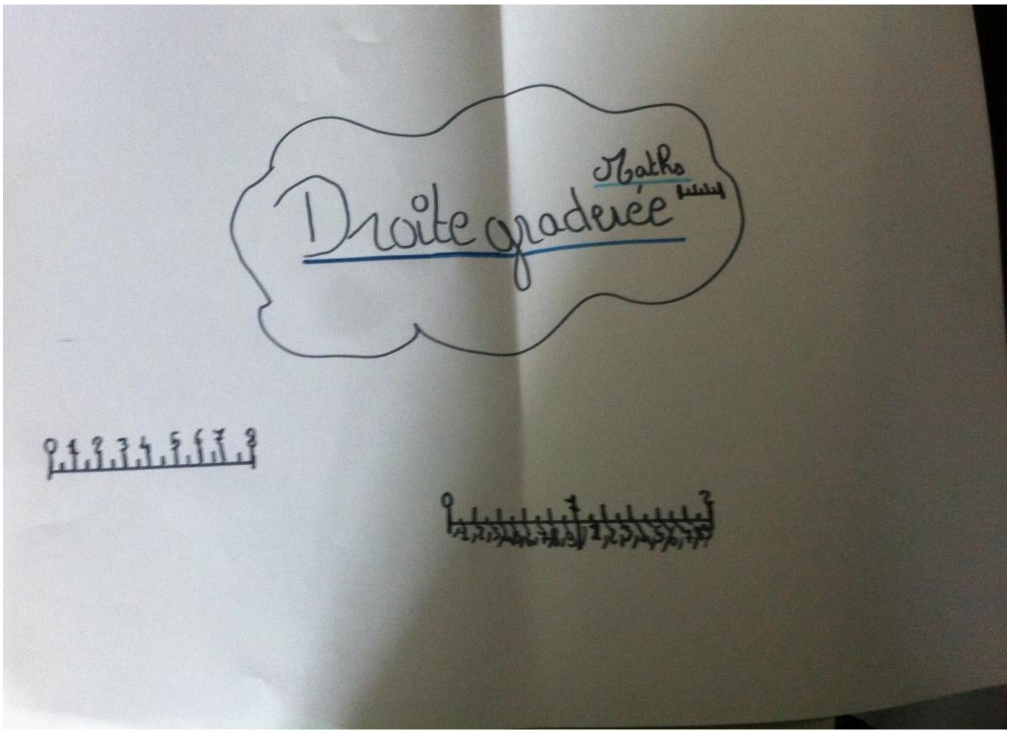
<u>Séance 3 :</u> Les créations des élèves sont affichées au tableau sous forme de diaporama. Le professeur documentaliste avait dû s'absenter la séance précédente, nous avons donc joué sur le fait que les élèves devaient lui raconter l'histoire (et qu'elle avait envie de la connaître). Ils ont tout d'abord été encouragés par ses remarques positives sur leurs cartes mentales, et le fait qu'elle manifestait un vrai désir de connaître le récit.

A tour de rôle les élèves volontaires sont venus s'asseoir devant les autres et ont raconté une partie de l'histoire. A nouveau toute la structure mais aussi les détails sont revenus. Nous avons pu remarquer la participation active et enthousiaste des élèves, et noter plus particulièrement les compétences de Mona, élève en difficulté à l'entrée en 6eme, (difficulté à faire son travail, a anticiper, a amener son matériel…) qui a raconté de manière très calme, très sûre d'elle, avec un langage clair et structuré et un vrai plaisir.
Après avoir beaucoup félicité les élèves nous leur avons dit qu'ils pouvaient à présent utiliser cette technique pour retenir d'autres histoires bien sûr, mais aussi pour apprendre leurs leçons, et nous les avons invités à choisir une leçon parmi celles qu'ils avaient à apprendre et à en créer une carte.
Voici les schémas que nous avons obtenus :

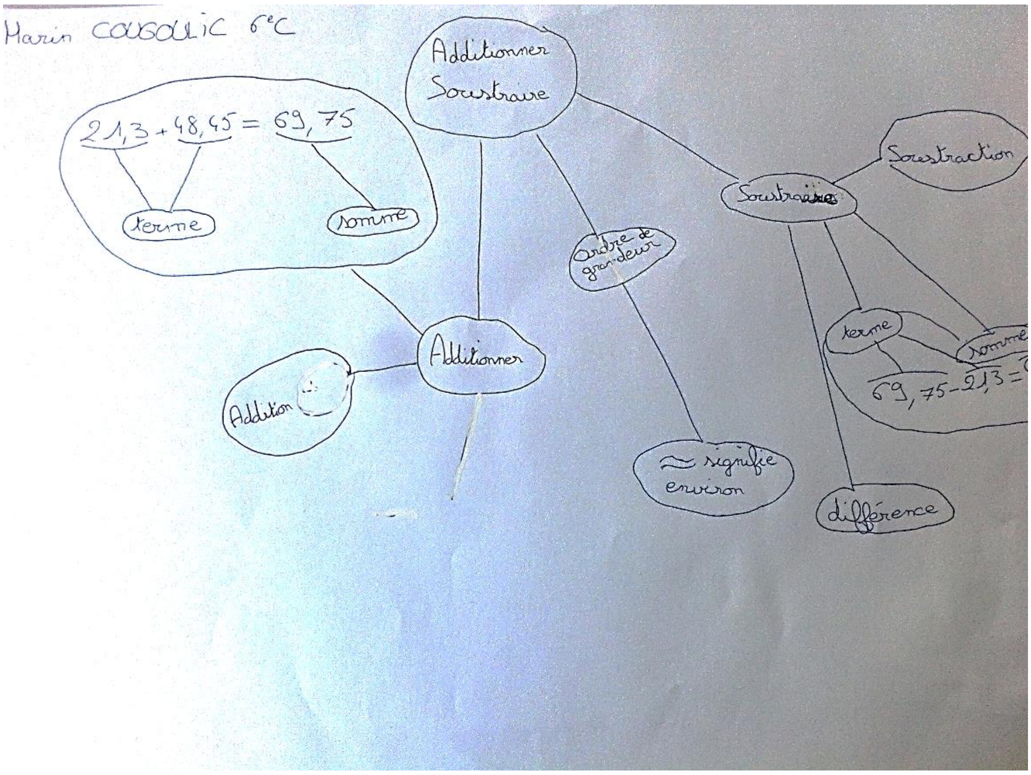
Le parallélépipède rectangle :



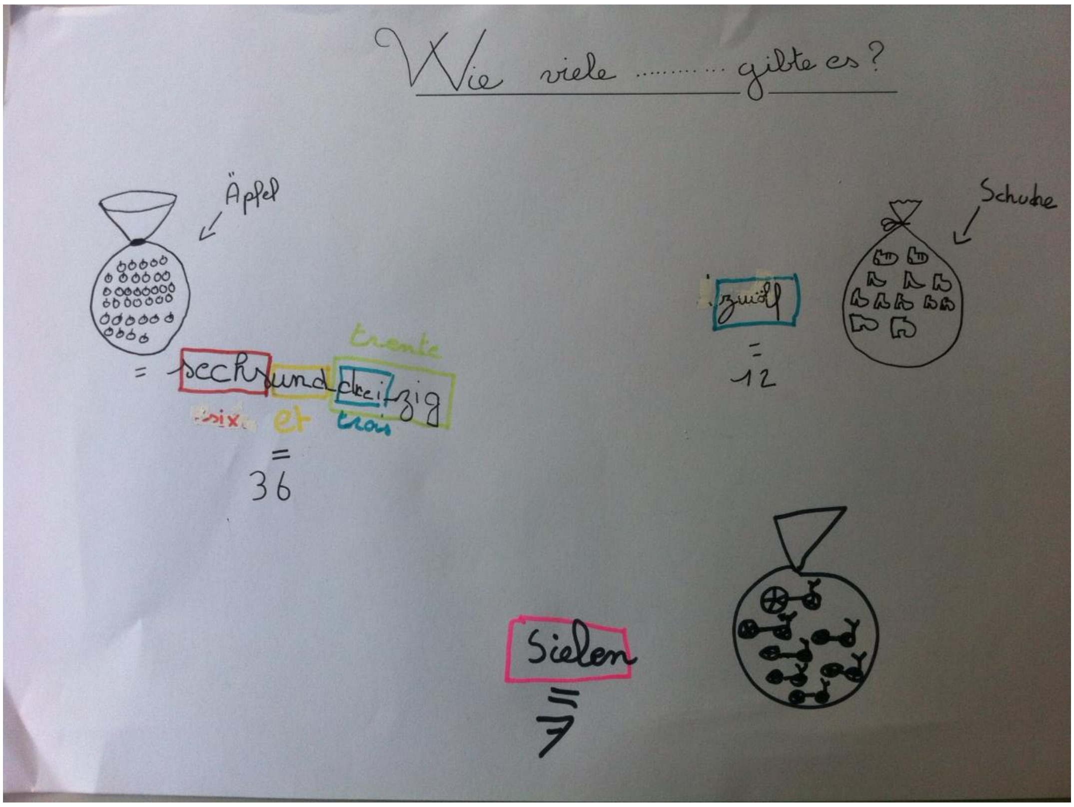
La droite graduée :



Calculs avec les décimaux :



Et une leçon d'allemand :



III. <u>Conclusion :</u>

Les heures d'Accompagnement Personnalisé sont une démarche nouvelle pour les élèves ; ils ont un peu de mal au début à en comprendre l'organisation et l'utilité. Il s'agit d'une séance qui n'est pas à priori évalué, le groupe classe nouvellement constitué en 6eme , lieu d'enjeux sociaux très divers et bien souvent déstabilisant est à nouveau défait et mixé avec une autre classe, le groupe d'accompagnement personnalisé n'est formé que pour un nombre limité de séances ; l'heure est située en fin d'une journée déjà chargée, les élèves savent que les groupes ont été formés à partir d'évaluation mais ne savent pas comment….Autant de raisons qui font que les élèvent sont arrivés aux séances d'accompagnement personnalisés avec beaucoup de réserve et très peu l'intention de s'investir dans un travail.
En début de première séance beaucoup de choses se jouent : qui prend la parole et comment, comment on respecte ou pas la parole de l'autre, élève ou enseignant, comment on se met au travail ou pas, qui apparait comme un leader dans le groupe… Les élèves s'attendent à ce qu'on leur demande de sortir un cahier, de quoi écrire, le fait que rien ne leur est demandé crée un effet de surprise.
Très vite le conte en lui-même fait son travail, l'écoute devient attentive, l'ambiance plus calme et détendue, ceux qui interviennent sans respect des règles sont rappelés à l'ordre par les élèves eux-mêmes, car ils veulent connaître la fin de l'histoire (et qu'elle leur soit révélée par le conteur).
La première carte est à la fois une découverte (« comment on fait ») et un enjeu validé par les élèves : raconter à son tour. Sa mise en œuvre fait intervenir souvent ceux qui ont écouté en se faisant déjà des représentations mentales, et ceux aussi qui fonctionnent le moins bien avec la lecture et l'écriture. Des élèves qui n'ont pas l'habitude de participer se révèlent, à l'étonnement des autres, qui veulent savoir « comment ils font ». Tous sont attentifs.

Après la première restitution, les règles du jeu sont posées et le « contage » de la deuxième histoire a l'attention complète du groupe.
Au moment de la restitution par les élèves, un climat de confiance et de respect est installé. Plus de prise de parole désordonnée, une écoute active est en place, chacun participe à ce que rien ne soit oublié, les élèves montrent leur capacité à structurer leur pensée.
Enfin la carte mentale est « exportée » vers d'autre matières, comme outil pour apprendre, pour intégrer et se représenter les apprentissages.

Premier conte : Le conte de Jean de Fer : Trame du conte en 13 points

1. Dans un royaume, gouverné par un roi qui a une épouse, la reine, et un fils, le prince, les chasseurs disparaissent mystérieusement. Plus personne n'ose se risquer dans la forêt. Plusieurs années se passent ainsi.
2. Un chasseur arrive et propose au roi de délivrer le pays. Guidé par son chien, il trouve Jean de Fer, « l'homme sauvage », au fond d'un marécage.
3. Jean de Fer est fait prisonnier et ramené au château. Le roi l'enferme dans une cage dont la clé sera cachée sous l'oreiller de la reine.
4. Un jour, la balle du fils du roi tombe dans la cage. Jean de Fer persuade l'enfant d'aller chercher la clé sous l'oreiller de sa mère et de le délivrer en échange de sa balle.
5. Jean de Fer s'en va ; l'enfant lui demande de l'emmener avec lui.
6. Le jeune prince doit garder la source d'or sans la toucher, mais il échoue par trois fois, et sa chevelure devient couleur d'or. Il cache ses cheveux sous un bonnet, mais Jean de Fer déjoue la ruse et le chasse, tout en lui stipulant qu'il sera toujours là si l'enfant a besoin de lui.
7. L'enfant arrive dans un nouveau royaume, devient aide cuisinier. Alors qu'il sert le roi, celui-ci lui demande d'enlever son bonnet. Le garçon refuse en prétextant qu'il a la gale et le roi demande au cuisinier de le renvoyer. Le garçon trouve à nouveau un travail auprès du jardinier du château.
8. Un jour La fille du roi aperçoit ses cheveux d'or. Elle lui demande de lui amener des fleurs et en profite pour tenter d'enlever le bonnet, mais le garçon résiste.
9. Un peu plus tard la guerre éclate, le garçon va demander à Jean de Fer une monture et une armée et remporte la victoire. Le roi se demande qui est le héros qui a sauvé le pays, mais l'enfant ne se fait pas connaître.
10. Sur proposition de la princesse, le roi organise un concours consistant à attraper la pomme d'or que la princesse lancera, dans l'espoir de retrouver le soldat courageux. Le garçon réussit trois fois mais reste incognito. La troisième fois il est blessé par un soldat du roi.
11. La princesse se rend auprès du jardinier et demande à voir l'apprenti. Le jardinier raconte à la princesse que les trois jours précédents il a donné trois pommes d'or à ses enfants.
12. Le roi convoque le jeune homme qui raconte tout, et demande en récompense la main de la princesse.
13. Mariage, le père et la mère du garçon arrivent ainsi que Jean de Fer sous les traits d'un homme de haut rang, délivré de sa malédiction par le courage du jeune garçon.

<u>Deuxième conte :</u> Trame du conte des « trois conseils » en 9 points.

1. En Grèce, un homme du nom de Yannis vit dans une ferme avec sa femme et son fils âgée de 4 ou 5 ans.
2. Des intempéries détruisent ses récoltes, il part sur les routes pour chercher du travail.
3. Ses recherches infructueuses l'amènent jusqu'à une montagne où il est recueilli par un vieux couple, qui lui propose de travailler pour eux tout en stipulant qu'il ne sera payé qu'à la fin de son séjour.
4. Yannis reste 10 ans. Au bout de ce temps le vieil homme lui donne 30 drachmes, ainsi qu'une galette que Yannis ne devra ouvrir que lorsqu'il aura retrouvé les siens.
5. Le vieil propose à Yannis d'échanger ses 30 drachmes contre 3 conseils, qui sont :
    a. Ne te mêle jamais de ce qui ne te regarde pas
    b. Ne te détourne pas de la route que tu t'es fixée
    c. Remets la colère du soir au lendemain

   Yannis part avec seulement une galette pour 10 ans de travail.
6. Il rencontre un homme assis dans un arbre qui colle des billets de banque aux branches. Il ne pose pas de question, délivre ainsi l'inconnu qui était victime d'une malédiction, celui-ci lui donne tous les billets qu'il a collé aux arbres depuis des années.
7. Plus tard il s'arrête et dresse son camp pour la nuit. Des marchands arrivent et lui proposent de les accompagner dans une auberge. Il se souvient du 2eme conseil, décline l'invitation. Dans la nuit l'auberge prend feu, les marchands sont tués et Yannis hérite de toutes leurs marchandises. Il est cette fois très riche.
8. Avant d'arriver chez lui il doute de la fidélité de sa femme, décide de ne pas se faire reconnaitre et demande l'hospitalité. Depuis la fenêtre de la grange il voit arriver un homme jeune qui prend sa femme dans ses bras et dîne avec elle. Il veut les tuer tous les deux mais se rappelle du 3eme conseil, il attend donc le matin. Il voit alors le jeune homme ressortit en appelant son épouse « maman », Yannis comprend qu'il s'agit de son fils.
9. Retrouvailles, d'abord avec son épouse qui lui apprend qu'elle a reçu de l'argent tous les mois pendant son absence. Yannis comprend que le vieux couple a envoyé à son épouse l'argent qu'il ne lui a pas donné. Quand le fils arrive on partage la galette, et Yannis y trouve à l'intérieur les 30 drachmes.

Ce conte m'a été transmis oralement par Jean Porcherot.

Annexe 2 : Les contes utilisés pour l'expérimentation

Conte n° 1 :

La fille plus intelligente que le roi : Un jour de marché, au moment où les marchands s'installent, le prince arrive sur la place principale et déclare :
- Marchands, le marché n'ouvrira pas aujourd'hui, à moins que l'un d'entre vous ne trouve la solution de l'énigme que je vais vous poser ! La voici :

Enigme 1 : *C'est une forêt de cent arbres, sur chaque arbre il y a douze branches, sur chaque branche il y a 4 rameaux, sur chaque rameau il y a sept feuilles blanches et sept feuilles noires, qu'est-ce que c'est ?*
Les marchands se regardent…. Aucun d'eux n'a la solution. Ils doivent replier leurs étals. Parmi eux se trouve un homme qui vit un peu à l'écart de la ville, avec sa fille. Cette dernière le voie arriver avec tout son chargement, bien avant la fin du marché, l'air sombre et les traits tirés. Elle lui demande ce qui s'est passé et le vieil homme lui raconte. Elle réfléchit un peu et lui donne la solution.
Et vous, l'auriez-vous trouvé ?
Le lendemain le père va au marché et donne la solution au prince. *(le siècle)* Mais celui-ci pose une deuxième énigme :
Enigme 2 : *Vous voyez la statue qui orne la place ? Eh bien, elle pèse une tonne plus la moitié de son poids. Sauriez- vous sans vous tromper me dire combien pèse la statue ? Attention ! Celui qui me donne une réponse fausse aura la tête tranchée !*
A nouveau les marchands réfléchissent mais aucun d'eux n'a la solution. Le père rentre chez lui et confie sa peine à sa fille qui réfléchit. Cette fois c'est plus difficile, aidez-la !
Le lendemain le père donne la solution au prince. Celui-ci se doute que ce n'est pas le marchand qui a trouvé la solution, il pose une troisième énigme, cette fois plus difficile, et qu'il est allée chercher dans un manuel mathématique égyptien :
Enigme 3 : *Un domaine est composé de 7 maisons, chaque maison a 7 chats, chaque chat a mangé 7 souris, chaque souris a mangé 7 mesures de semence et chaque mesure de semence était capable de rapporter 7 mesures de grain. Combien il y a-t-il de maisons, de chats, de souris, de mesures de semence et de mesures de blé perdus dans le domaine ?*
Les marchands sont atterrés. Cette fois ils en sont sûrs, aucun d'eaux ne trouvera la solution ! Le père rentre chez lui. Cette fois la fille lui dit qu'elle doit réfléchir.
Pouvons- nous l'aider ?
Le lendemain encore une fois le marchand donne la solution au prince, qui autorise l'ouverture du marché mais appelle le marchand, et lui dit que certainement il n'a pas trouvé toutes ces solutions tout seul. Le paysan avoue que c'est sa fille, le prince demande à la rencontrer.
La jeune fille se rend au château, le prince charmé a demande en mariage. Elle accepte. Avant ses noces, elle se fait fabriquer cependant un grand coffre en bois d'ébène, garni de velours molletonné à l'intérieur et percé de trous, qu'elle emmène chez son mari.
C'est une belle noce. Le soir, le prince prévient sa jeune femme :
- Je te préviens : Ne te mêle jamais de mes affaires, sinon je te répudie !

La jeune fille s'incline :
- Je ferai toujours tout ce que tu voudras.

Le temps passe, le vieux roi meurt, le prince devient roi à sa place et rend la justice à sa place.

Un jour un deux hommes arrivent devant le roi et lui posent un problème :

Enigme 4 : *Ce matin, mon compagnon et moi, nous sommes partis travailler dans les champs, comme chaque matin, et chacun de nous a apporté des pains. Moi j'ai amené 3 pains et mon compagnon a emmené 2 pains. Mais à midi, alors que nous allions déjeuner, un homme est arrivé, qui avait encore une longue route à faire et rien à manger. Nous avons donc partagé avec lui. Au moment de repartir il nous a laissé l'équivalent de 50 pièces de monnaie. Moi je pense, sire, que j'avais plus de pain au départ, j'en avais 3 et mon ami 2, donc le bon partage c'est 30 pièces pour moi et 20 pièces pour lui. Mais lui me dit qu'un partage c'est un partage, donc 25 pièces pour lui et 25 pièces moi. Comment nous départager ?*

Le roi est bien embarrassé. Il ne sait pas répondre. Son ministre sort et fait les cent pas dans le couloirs en essayant de trouver la bonne solution. La jeune reine l'aperçoit, lui demande la raison de son agitation… Elle réfléchit un moment.
Sauriez- vous être aussi perspicace qu'elle ?
Elle donne la solution au ministre, qui la donne au roi, l'affaire est réglée mais le roi demande à son ministre qui l'a aidé, et le soir il est dans la chambre de la reine.
- Je t'avais prévenue que si tu te mêlais de mes affaires je te répudierai. Ce moment est arrivé, tu dois partir ! Cependant, je t'autorise à emmener chez toi, de mon palais, ce que tu veux, ce que tu aimes le mieux.

La jeune femme s'incline :
- Je ferai toujours tout ce que tu voudras. Mais permets-moi, puisque je dois partir, de passer une dernière soirée avec toi et de te cuisiner un repas de mes mains.

Le roi accepte. La fille cuisine mais ajoute dans les mets une bonne dose de narcotique. Le roi s'endort. La jeune femme le met dans son coffre en bois et le fait porter chez son père. Le lendemain le roi se réveille, étonné, la jeune femme est assise au bord du lit, il lui demande pourquoi il est là, elle lui répond :
- Tu m'as autorisée à emmener ce que j'aimais le plus de ton palais, ce que j'aime le plus c'est toi, je t'ai emmené.
Touché le roi comprend toute la finesse de sa jeune épouse, il la ramène au palais, ils ont été heureux….

Dans ce conte traditionnel j'ai utilisé plusieurs versions, (dont celles de Taos Amrouche et celle des frères Grimm) et j'ai remplacé les énigmes, progressivement, par des problèmes mathématiques.

Conte n° 2

<u>« La broderie »</u> (adaptation d'un conte coréen) :
Il était une fois un village très pauvre, gris et triste. Tout au fond du village, dans la masure la plus pauvre, vit une veuve qui a trois fils. Elle est brodeuse. Chaque semaine elle vend son travail sur le marché, et achète en retour des fils de couleurs pour broder d'autres tissus, ainsi que de quoi nourrir ses enfants. Ils subsistent péniblement. Une nuit la femme fait un rêve : Une broderie si belle qu'elle veut absolument la réaliser. Mais il lui faut des fils de soie, d'or, d'argent, du matériel bien plus couteux que celui qu'elle achète d'habitude, et ses fils (enfin, les deux aînés) tentent de a dissuader car ils auraient alors moins à manger, tandis que le troisième l'encourage. La mère achète ce qu'il lui faut et commence à broder. Son travail durera 3 ans. Quand elle a fini ses yeux sont très abîmés a force de regarder les dessins minutieux, elle est devenue presque aveugle.
Elle appelle ses fils pour l'aider à dérouler sa broderie en plein jour. Celle-ci se déploie mais à ce moment-là le vent se lève et emporte la broderie. Les trois fils la cherchent jusqu'à la nuit mais rentrent bredouille. Un an se passe, la mère dépérit de jour en jour. Elle demande alors à son fils de partir de par le monde à la recherche de sa broderie. Celui-ci après bien des réticences part mais ne revient pas. L'année suivante le deuxième fils part mais ne revient pas non plus la troisième année le plus jeune part à son tour.
Il marche longtemps et finit par apercevoir une petite maison avec devant un drôle de cheval parfaitement immobile. En s'approchant il se rend compte que le cheval est en marbre. Devant la maison se trouve une vieille femme qui lui demande ce qu'il cherche.
- La broderie de ma mère
- Ah ! tes frères sont déjà passés ! Ecoute, je te fais la même proposition qu'à eux : si tu veux je te donne une bourse bien pleine, tu auras de quoi vivre longtemps sans travailler, mais tu renonces à ta quête. C'est une proposition très intéressante car retrouver la broderie sera très long et très difficile.

Le garçon refuse.
- Alors tu devras d'abord résoudre une première énigme, car je dois mesurer ton intelligence avant de te laisser tenter ta chance. Voilà :

Enigme 1 *: « J'ai trois fils. Le produit de leur âge est égal à 36, et la somme de leur âge est 11. Sauras-tu me dire leurs âges respectifs ?*
Le garçon répond. (Et vous sauriez vous répondre ?)
- Alors, sache que ce sont les fées qui ont pris la broderie de ta mère. Leur pays est très loin, mais voici ton cheval. (Elle montre le cheval de marbre). Pour qu'il devienne vivant, tu dois casser tes dents et les mettre dans sa mâchoire.

Le garçon n'hésite pas une seconde et s'exécute. Le cheval prend vie.
- Maintenant écoute moi : vas toujours droit devant toi. Tu devras traverser une montagne de feu, puis une mer de glace, sans pousser le moindre soupir, mais le plus terrible t'attend : Le pays des fées est gardé par un magicien qui te demandera de répondre à (une, ou deux ou trois) question(s). Si tu ne réponds pas correctement il te tranchera la tête, sinon il te laissera passer.

Le garçon part, traverse la mer de glace et la montagne de feu et arrive devant le génie qui lui pose l'énigme suivante :
Enigme 2

« Dans ma mine d'or travaillent trois esclaves. La mine fonctionne tous les jours sauf le dimanche, jour de repos. Chaque jour, 2 de mes esclaves travaillent dans la mine et le troisième se repose. Le premier esclave travaille 4 jours, le deuxième travaille 3 jours, sauras-tu me dire combien de jours travaille le troisième ? »
Le garçon arrive enfin au pays des fées. Une très jolie fée vêtue de rouge l'accueille et le guide vers ses sœurs. Les fées lui expliquent que la broderie était si belle qu'elles l'ont emprunté pour la reproduire. Elles ont bientôt fini mais il leur reste encore un peu de travail, elles lui demandent d'attendre le lendemain, elles lui rendront la broderie. Au cours de la nuit le garçon surprend une dispute entre trois fées :
Enigme 3 : Elles ont chacune une maison et veulent construire un puits mais chacune des trois doit avoir le même chemin que les autres à parcourir pour se rendre au puits.
Le garçon les aide à trouver la solution. Le matin avant de partir il voit que la petite fée habillée en rouge brode discrètement quelque chose sur la broderie de sa mère. Les fées ont fin leur travail, il peut repartir en emportant la broderie. Il traverse cette fois facilement le feu et la glace, et se retrouve chez la vielle pour lui rendre son cheval. Elle lui donne une paire de sandales magiques qui le ramènent directement chez sa mère. Il était temps la vieille femme
était prêt de s'éteindre. Mais dès qu'elle sait que sa broderie est là elle reprend des forces et suit son fils dehors pour dérouler la broderie et l'admirer.
Celle- ci se déploie, encore et encore, jusqu'à remplir tout le paysage, jusqu'à devenir le paysage, et le village pauvre et terne devient un lieu merveilleux, avec des maison coquettes et des fleurs aux fenêtres, des champs fleuris, et des sources et des rivières.
Mais la mère aperçoit près de la fontaine une tache rouge qui n'était pas dans la broderie. Le garçon va voir de quoi il s'agi et découvre la petite fée vêtue de rouge, rougissante, qui lui avoue que pour le revoir elle s'est elle-même brodée sur le brocart. Il la prend par la main et l'emmène chez lui ;
Ils furent heureux et s'ils ne sont pas morts, ils vivent encore.

Devinettes et contes rapides mathématiques :

- *Une statue pèse une tonne plus la moitié de son poids, combien pèse la statue ?*

- *Un arbre a deux branches, une « en haut » et une « en bas ». Sur chaque branche il y a des oiseaux. Les oiseaux du haut disent à ceux du bas : « Si l'eux de nous descend, alors nous serons à égalité. Mais si l'un de vous monte, alors nous serons le double de vous ». Combien y-a-t-il d'oiseaux sur la branche du haut et sur la branche du bas ?*

- *Dans une maison il y a sept chats. Chaque chat a mangé 7 souris, chaque souris a mangé sept mesures de blé, chaque mesure de blé aurait donné sept sacs de blé. Combien y a-t-il de sacs de blé en moins ?*

- *Deux amis partent en promenade. Le premier emmène 3 pains, le deuxième deux pains. En cours de route ils rencontrent un troisième homme et sont amenés à partager les pains. En les quittant, pour les remercier, le troisième homme leur donne cinq euros. Comment les deux hommes vont-ils partager ces cinq pièces ?*

- *J'ai trois enfants. Le produit de leur âge est trente-six, et la somme de leurs âges est 11. Quels âges ont mes enfants ?*

- *Trois personnes travaillent dans une bibliothèque. La bibliothèque est ouverte du lundi au samedi, elle est fermée le dimanche. Les jours d'ouverture, il y a toujours deux personnes présentes dans la bibliothèque. La première employée travaille 4 jours la deuxième travaille 3 jours. Combien de jours travaille la troisième ?*