HAL
open science

Le dessin et le langage scientifique

Julien Segond

▶ To cite this version:

Julien Segond. Le dessin et le langage scientifique. Education. 2016. dumas-01401397

HAL Id: dumas-01401397
https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01401397

Submitted on 23 Nov 2016

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

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

École supérieure du professorat et de l'éducation
Académie de Grenoble

Université Grenoble Alpes

Université Savoie Mont Blanc

Année universitaire 2015-2016

Master *Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation*

Mention *Premier degré*

Le dessin et le langage scientifique.

Présenté par Mr SEGOND Julien

Première partie rédigée en collaboration avec Mme BELLIMANE Salima

Mémoire de M2 encadré par Mme MIALON-FERRER Clélia

Autorisation de diffusion électronique d'un mémoire de Master 2 MEEF dans la base DUMAS[1]

Autorisation de l'étudiant(e)

Je soussigné(e) julien SEGOND……
auteur et signataire du mémoire de niveau Master 2, intitulé :
Le dessin et le langage scientifique……
……

, agissant en l'absence de toute contrainte,

autorise **n'autorise pas** [2]

le Service Interétablissement de Documentation de l'Université Grenoble Alpes-Grenoble INP à le diffuser, sans limitation de temps, sur la base DUMAS en texte intégral.

- Je certifie la conformité de la version électronique déposée avec l'exemplaire imprimé remis au jury.
- Je m'engage à signaler les documents pour lesquels je ne détiens pas les droits de reproduction et de représentation ou les autorisations afférentes. Ces documents devront être masqués ou retirés de la version diffusée sur la base DUMAS par les auteurs.
- La présente autorisation de diffusion n'a pas de caractère exclusif. L'auteur conserve par conséquent toutes les possibilités de cession de ses droits et de diffusion concomitante de son mémoire.
- Je renonce à toute rémunération pour la diffusion effectuée dans les conditions précisées ci-dessus.
- Conformément à la loi « informatiques et libertés » du 6 janvier 1978, modifiée en 2004, je pourrai à tout moment modifier cette autorisation de diffusion par simple lettre ou courriel à la BUPE : membupe@univ-grenoble-alpes.fr

Fait à Valence…… le 17/05/16……

Signature de l'étudiants(e),
Précédée de la mention « bon pour accord »

" bon pour accord"

[1] La base DUMAS (Dépôt Universitaire des Mémoires Après Soutenance) est en accès libre à l'adresse : http://dumas.ccsd.cnrs.fr/
NB : le mémoire sera diffusé sur Dumas si la note obtenue pour l'écrit est supérieure ou égale à 16/20 et si l'auteur et le responsable de mémoire en donnent l'autorisation

[2] Entourer la mention choisie

Attestation de non-plagiat

Je soussigné(e) (Prénom NOM)

Julien…SEGOND……
……

Auteur du mémoire de master 2 ou de l'écrit scientifique réflexif MEEF-PE / MEEF-SD / MEEF-EE (entourez la mention et indiquez le titre du mémoire)

Le dessin et le langage scientifique
……

déclare sur l'honneur que ce mémoire est le fruit d'un travail personnel, que je n'ai ni contrefait, ni falsifié, ni copié tout ou partie de l'œuvre d'autrui afin de la faire passer pour mienne.

Toutes les sources d'information utilisées et les citations d'auteur ont été mentionnées conformément aux usages en vigueur.

Je suis conscient(e) que le fait de ne pas citer une source ou de ne pas la citer clairement et complètement est constitutif de plagiat, que le plagiat est considéré comme une faute grave au sein de l'Université, pouvant être sévèrement sanctionnée par la loi.

Fait à VALENCE……,
Le 15/05/16……..

Signature de l'étudiant(e)

SOMMAIRE

Introduction……p.1

Partie théorique.

1 L'enseignement des sciences…….....p.2
1.1 D'un point de vue de l'histoire des sociétés et de l'école. p.2
1.1.1 Les enjeux de la science dans la société p.2
1.1.2 l'évolution de l'école dans la société p.3
1.2 Du point de vue de l'élève à l'école p.4
1.3 Du point de vue de la vie en classe p.4

2 L'écrit…… p.5
2.1 le rôle de l'écrit p.6
2.2 L'écrit scientifique à l'école p.7

3 les différents modèles pédagogiques rencontrés en classe…… p.8
3.1 La pédagogie traditionnelle ou transmissive p.8
3.2 La pédagogie par le conditionnement ou behaviorisme p.9
3.3 La pédagogie constructiviste p.10
3.4 La pédagogie socioconstructiviste p.10

4 la démarche d'investigation……...…p.11
4.1 La démarche en quelques points p.11
4.1.1 Les principes p.11
4.1.2 Caractéristiques de la démarche p.11
4.1.3 Composantes de la démarche p.12
4.1.4 La démarche sur le terrain p.12
4.2 Les écrits dans la démarche d'investigation p.13
4.2.1 Les fonctions de l'écrit p.14
4.2.2 La nature des écrits p.14
4.2.3 Les représentations en sciences p.15
4.2.3.1 Le dessin d'observation p.15
4.2.3.2 Le croquis p.15
4.2.3.3 Le schéma p.16

Problematique ……..p.17

Partie pratique.

5 Méthode ……p.18
5.1 Participant p.18
5.2 Matériel p.18

5.3 Contexte p.18
5.4 Méthode et procédures p.19
5.5 Séquence p.19
5.5.1 Séance 1 : pré test p.20
5.5.2 Séance 2 : découverte de la notion de transmission de mouvement p.20
5.5.3 Séance 3 : comment se propulse un vélo ? p.21
5.5.4 Séance 4 : comprendre la vitesse de rotation des roues p.21
5.5.5 Séance 5 : découverte d'objets de la vie quotidienne p.22
5.5.6 Séance 6 et 7 : situation de résolution de problème. p.22
5.5.7 Séance 8 : post test. p.23

6 résultats……. p.23
6.1 Critères p.23
6.2 Données du pré-test et du post-test p.24
6.2.1 Eléments système engrenage p.25
6.2.2 Vocabulaire scientifique p.26
6.2.3 Vocabulaire et compréhension p.26
6.2.4 Réalisation technique p.27
6.2.5 Eléments d'un dessin p.28

7 discussion…….. p.29
7.1 Re-contextualisation p.29
7.2 Vérification des hypothèses p.30
7.3 Limite et perspective p.35

Conclusion……p.36

« Les sciences expérimentales ont pour objectif de comprendre et de décrire le monde réel, celui de la nature et celui construit par l'Homme, d'agir sur lui, et de maitriser les changements induits par l'activité humaine » programme d'enseignement de l'école primaire, 2008.

Cette phrase permet de se rendre compte de l'utilité de l'enseignement de cette discipline mais également de son rôle. Au travers des verbes utilisés « comprendre » et « décrire », on ressent l'importance d'un langage scientifique permettant justement d'expliquer, de décrire. Malheureusement lors de ma pratique de classe, j'ai pu me rendre compte lors d'une évaluation toute la difficulté des élèves à réinvestir le vocabulaire scientifique, beaucoup d'élèves avaient du mal à se l'approprier afin de l'exploiter. Le manque de compréhension de ce type de vocabulaire spécifique et son manque de sens en font un apprentissage délicat. Par conséquent, je m'interroge donc sur quelle méthode utiliser pour faire acquérir aux élèves un vocabulaire propre aux sciences.

De ce fait, réaliser un mémoire sur le langage scientifique me paraissait opportun afin d'élaborer une méthode et / ou des outils permettant un apprentissage efficace de celui ci. Pour ce faire, j'ai décidé d'utiliser les différentes formes de dessin comme outils de référence à l'acquisition d'un langage scientifique.

Dans un premier temps, nous aborderons les fondements théoriques nécessaires à la réalisation de ce mémoire. Par la suite, je vous exposerai la méthodologie utilisée, les données recueillies et l'analyse de celles-ci afin de valider ou non les hypothèses qui découleront de la problématique.

Partie théorique : état de l'art

1. L'enseignement des sciences

Actuellement, l'enseignement des sciences à l'école est tourné vers des activités de découverte des objets et des phénomènes. Toutefois, ce dispositif d'enseignement amène à s'interroger sur le sens que les élèves donnent à ses activités et les moyens de les amener à prendre du recul pour construire ce sens. Pour cela, Maryline COQUIDE propose d'examiner l'enseignement des sciences selon trois axes d'analyse : du point de vue historique pour remettre en contexte cet enseignement, du point de vue de l'apprentissage et des activités des élèves ainsi que de l'articulation des apprentissages entre les différents cycles, et enfin du point de vue de la vie de la classe et la pratique de l'enseignant. Ces axes d'analyse permettent de mieux comprendre « les enjeux éducatifs pour les jeunes écoliers et identifier les caractéristiques de ces premiers pas de l'éducation scientifique et technologique » (COQUIDE, 2003, p105).

1.1 D'un point de vue de l'histoire des sociétés et de l'école.

Depuis le XIXème siècle, le développement des sciences prend une place importante dans l'école puisqu'il permet de lutter contre différentes formes d'obscurantisme. En effet, largement inspiré par le courant philosophique positiviste fondé par Auguste Comte, l'État cherche, à travers l'École, à faire taire les spéculations et croyances pour défendre la raison, et ainsi diminuer le pouvoir de l'Église. Cette volonté entraîne une évolution des pensées et des pratiques scolaires qui se veulent plus scientifiques afin d'établir des faits non contestables.

1.1.1 Les enjeux de la science dans la société

Par ailleurs, les progrès scientifiques et techniques que connaît la société au cours du XIXème puis du XXème siècle vont, à travers l'enseignement scientifique, trouver une place dans l'école et renforcer l'importance de cet enseignement. En effet, les avancés de la science en matière d'hygiène, de santé, d'énergie … vont trouver, grâce à l'école, un moyen de se

répandre auprès de toute la population. Cette approche scientifique permet de sensibiliser les élèves aux choses qui les entourent pour en saisir au mieux le sens, mais aussi de les initier aux nouvelles technologies et découvertes dans des domaines aussi variés que la santé, l'énergie ou l'agriculture. La compréhension du monde dans lequel ils vivent et de son fonctionnement reste primordiale pour ses enfants et futurs citoyens, qui deviendront acteurs et témoins de ces différentes évolutions.

Enfin, l'enseignement scientifique a une visée démocratique, avec pour objectif de créer de nouveaux citoyens concernés et informés. Il faut que chacun puisse, de manière égalitaire, participer activement à la vie politique de la France en toute connaissance de cause.

1.1.2 L'évolution de l'école dans la société

Les évolutions des pratiques et des programmes scolaires ont donc voulu maintenir cette approche scientifique en s'adaptant aussi à une société de plus en plus urbaine. Elles vont également suivre les évolutions de l'école (collège pour tous, reconnaissance du jeune élève) et de la société (égalité hommes/femmes). Aussi, petit à petit, l'école perd la volonté de distinguer les rôles sociaux et s'oriente au contraire vers une pédagogie plus égalitaire. Elle crée des écoles maternelles, en donnant plus d'importance à l'apprentissage des tous petits, et ne différencie plus, dans les contenus, l'enseignement donné aux filles et aux garçons. Ces méthodes évoluent : les connaissances usuelles sont remplacées par des activités de découvertes du monde, la place de la leçon diminue au profit des activités manuelles ... A la pédagogie de l'enseignement directif succède une approche plus active de l'élève, qui se veut en interaction avec lui, dans une volonté d'éduquer plutôt que d'instruire grâce à l'utilisation de nouveaux moyens pédagogiques (exploration d'objets et investigation des éléments naturels qui nous entourent). Cette nouvelle approche voudrait, dans l'idéal, que « le maître ne fasse pas de cours, que les manuels ne jouent qu'un rôle secondaire et que les élèves agissent, observent, manipulent et expérimentent » (COQUIDE, 2003, p107).

Les intentions pédagogiques de l'éducation scientifique et technologique vont ainsi se modifier, dans la volonté d'éclairer les enfants et d'exercer leur raisonnement, que ce soit par l'éveil à école maternelle ou des projets comme l'opération « La main à la pâte ». L'enjeu pour eux est bien d'apprivoiser les outils pour demain et d'acquérir une manière de penser.

1.2 Du point de vue de l'élève à l'école.

Dans un premier lieu, Maryline COQUIDE explique qu'il est important d'appliquer une cohérence globale dans toute la scolarité de l'enfant pour une meilleure compréhension des sciences. Cette logique de cohérence existait déjà d'après Alexander Bain, mais le projet ici est de l'étendre à toute la scolarité obligatoire. Cela signifie articuler de manière cohérente la progressivité et la continuité des apprentissages non seulement entre les différents cycles de primaire, mais aussi entre le primaire et le collège.

Par ailleurs, Maryline COQUIDE montre qu'aujourd'hui, en France, la progressivité est conçue comme un enrichissement de l'expérience plutôt que comme une succession de notions simples. Les élèves acquièrent ainsi un « capital expérientiel ». Cet enrichissement passe, dit-elle, par une familiarisation pratique avec les objets et les phénomènes, ainsi qu'une première élaboration intellectuelle permettant à la fois de mettre en question le monde, d'agir sur lui et de réfléchir à cette action. Cette association entre familiarisation pratique et élaborations plus intellectuelles est une condition à l'approche progressive du monde en sciences. « Il ne s'agit donc pas de faire pour faire, mais de faire pour penser et pour communiquer tout autant que penser et communiquer pour faire. » (COQUIDE, 2003, p110) L'enseignement des sciences est alors à la fois objet et outil d'enseignement pour le professeur des écoles.

1.3 Point de vue de la vie en classe.

L'enseignant a un rôle primordial dans l'apprentissage des sciences à l'école. En effet il guide les élèves pour leur apporter les outils, les techniques et les opérations intellectuelles nécessaires à la compréhension des sciences.

Dans son article sur la découverte de la nature et des objets à l'école, Maryline COQUIDE pointe les difficultés rencontrées par les élèves à identifier les différentes activités scolaires qu'ils rencontrent tout au long de la journée et à leur donner du sens. Il en va de même en sciences, où certains élèves ne peuvent se détacher de la tache (colorier, manipuler, travailler en groupe …) pour restituer l'enjeu de cette activité. Le risque est alors de basculer de l'activité à l'activisme. Pour éviter cela, les élèves peuvent être amenés à verbaliser,

schématiser, structurer leur pensée pour construire la démarche scientifique (émission d'hypothèses, problématique, observations, réalisation de croquis, conclusion) en tant que compétence. Cette mise à distance de l'activité ne peut se faire que par la sollicitation du professeur.

2. L'Écrit

Nous pouvons définir l'Écrit ou plutôt le langage écrit comme le codage du langage oral mais cela reviendrait à le définir de façon simpliste. En effet, écrire n'est pas uniquement une activité de codage comme le souligne Lev Vygotski dans son ouvrage « *Pensée et langage* ».

« Le langage écrit n'est pas non plus la simple traduction du langage oral en signes graphiques et sa maîtrise n'est pas la simple assimilation de la technique de l'écriture. » (p337)

En 1978, Jack Goody théorise dans son ouvrage « *La raison graphique* » que l'écrit favorise des opérations mentales et permet d'analyser la pensée désormais fixée sur un support.

« Ce moyen d'inspection du discours permit d'accroître le champ de l'activité critique, favorisa la rationalité, l'attitude sceptique, la pensée logique » (p.87)

Dans son analyse, il va s'intéresser à des formes, des procédés propres à l'écrit qui ont selon lui permis la « domestication de la pensée sauvage » : la liste, le tableau et la formule.

Dans un entretien filmé pour le dvd «*Apprendre la science et la technologie à l'école*», Vivienne Bouysse précise d'ailleurs les opérations cognitives nécessaires au fait de créer une liste : « ça veut dire catégoriser. On ne met pas n'importe quoi dans une même liste, c'est ranger les choses. »

D'autre part, Goody défend l'idée que les avancées scientifiques humaines ont entre autre été largement favorisées par l'écriture. Cette dernière, résolvant une partie du problème des limites de la mémorisation, facilita alors le travail des chercheurs et des intellectuels.

« Simultanément s'accrut la possibilité d'accumuler des connaissances, en particulier des connaissances abstraites, parce que l'écriture modifiait la nature de la communication en l'étendant au-delà du simple contact personnel et transformait les conditions de stockage de

l'information. Ainsi fut rendu accessible à ceux qui savaient lire un champ intellectuel plus étendu. Le problème de la mémorisation cessa de dominer la vie intellectuelle ; l'esprit humain put s'appliquer à l'étude d'un texte statique [...], ce qui permit à l'homme de prendre du recul par rapport à sa création et de l'examiner de manière plus abstraite, plus générale, plus rationnelle » (p.87)

Les psychologues Hayes et Flower proposent, en 1980, un modèle qui envisage la production d'écrit comme un système relationnel entre la mémoire du scripteur, l'environnement de la tâche et le processus d'écriture. Ce dernier est composé de différentes étapes :

- la planification : le scripteur cherche des idées, les organise, définit les caractéristiques de son futur texte, établit un plan ;

- la mise en texte : le scripteur transforme son « message » en mots, phrases organisées ;

- la révision : relecture, correction.

Ces étapes signifient bien que l'acte d'écrire est constitué de différentes opérations qui font appel à de nombreuses fonctions cognitives.

D'autre part, Lev Vigotski explique les difficultés des enfants à construire les apprentissages nécessaires à la maîtrise du langage écrit par la forte abstraction que ce dernier nécessite.

« Le langage écrit implique une situation qui exige de l'enfant une double abstraction: celle de l'aspect sonore du langage et celle de l'interlocuteur. […] le langage écrit - permet à l'enfant d'accéder au plan abstrait le plus élevé du langage, réorganisant par là même aussi le système psychique antérieur du langage oral. » (p.340)

Ces théories et propositions développent l'idée que la tâche d'écriture n'est donc pas uniquement une activité de transcodage mais qu'elle induit une méthodologie, un raisonnement spécifique et des processus psycho-cognitifs particuliers.

2.1 Le rôle de l'écrit

L'écrit revêt différents types. Nous pouvons en lister trois principaux : l'écrit

informatif, l'écrit narratif et l'écrit injonctif.

Le rôle de l'écrit est en relation direct avec le type auquel il correspond. Nous pouvons néanmoins en proposer quatre grandes fonctions : communiquer avec les autres ou avec soi, agir sur le lecteur, laisser une trace et structurer sa pensée.

Dans le cadre de notre recherche, nous nous intéresserons plus particulièrement à sa fonction de communication et de trace et ce dans le cadre spécifique de l'écrit scientifique à l'école primaire.

2.2 L'écrit scientifique à l'école

Constitutif de la démarche d'investigation, l'écrit scientifique scolaire poursuit de nombreux objectifs et de nombreuses formes.

Dans les documents d'accompagnements des programmes de 2002, la première distinction faite entre les écrits est celle de l'écrit pour soi et de l'écrit pour les autres.

<u>Écrire pour soi en vue de...</u>

- D'agir : préciser un dispositif, anticiper des résultats, choisir du matériel, planifier des actions.
- De mémoriser : garder des traces des observations, des recherches et des lectures , revenir sur une activité antérieure, rendre disponibles des résultats
- De comprendre : réorganiser, trier structurer, mettre en relation des écrits antérieurs, reformuler des écrits collectifs,

Vivianne Bouysse précise « que le passage à l'écrit met à l'épreuve nos capacités de compréhension.

Ce qui se conçoit bien s'énonce clairement. »

<u>Écrire pour les autres en vue de...</u>

- Transmettre : ce que l'on a compris, une conclusion, une synthèse
- Questionner : une autre classe, un scientifique

- Expliquer : ce que l'on a fait, ce que l'on a compris, se référer à
- Synthétiser : hiérarchiser, mettre en relation

Vivianne Bouysse insiste aussi sur le fait que « cette idée qu'il y a des écrits différents : les listes, les tableaux, les questionnaires, les légendes...c'est important. »

Nous pouvons recenser de nombreuses formes d'écrits utilisés en sciences à l'école :

- des formes définies par leur support : tableau, affiche, cahier, classeur (Développer des pratiques d'oral et d'écrit en sciences : quels enjeux pour les apprentissages à l'école ?, sous la direction de Patricia Schneeberger et Anne Verin, Institut National de Recherche Pédagogique, tableau p380);

- des formes définies par leurs objectifs : dessin et/ou photographies (de représentation initiale, d'observation, schéma/dessin narratif), affiche collective (questionnement, hypothèses, résultat, tableau, liste de matériel, liste d'étape, classement, compte-rendu), cahier d'expérience individuel ou collectif, cahier de recherche, relevés de mesure, graphiques, texte, prise de note, pictogramme

- des formes définies par le moment de la démarche d'investigation auquel ils correspondent.

(Ecrire en sciences, Marylène Brare et Denis Demarcy, collection Repères pour Agir, Sceren/ CRDP Académie d'Amiens, p13)

3. Les différents modèles pédagogiques rencontrés en classe

Quatre modèles principaux d'enseignement sont pratiqués dans les classes. Ces modèles qui sont autant de méthodes pour envisager l'enseignement, possèdent chacun une logique, une cohérence. Chacun de ces modèles possède ses propres avantages et ses limites.

3.1 La pédagogie traditionnelle ou transmissive

Le modèle transmissif correspond à la conception traditionnelle de l'enseignement. Ici, enseigner, c'est transmettre le savoir.

Ce modèle présente deux caractéristiques principales. D'une part, l'élève est passif et neutre. Il est vu comme une « page blanche à écrire » selon les mots de Jean-Pierre Astolfi. Son seul rôle est d'écouter attentivement l'enseignement. D'autre part, toutes les connaissances viennent de l'enseignant. Si l'enseignement est clair et progressif, alors tous les élèves doivent comprendre et retenir la leçon exposée.

Ce modèle est très économe en temps et en moyens. Cependant, il possède de nombreux inconvénients. En effet, l'enseignement n'est efficace que si les élèves sont motivés et attentifs. De plus, pour comprendre le message, les élèves doivent avoir acquis au préalable toutes les connaissances nécessaires à la compréhension du sujet de l'enseignement.

A l'école primaire, les élèves sont encore trop jeunes pour remplir toutes ces conditions. Il peut être difficile d'avoir une classe remplie d'élèves motivés, attentifs et possédant toutes les compétences pré-requises. Il est donc plus que probable que le message transmis par l'enseignent ne soit pas celui entendu par tous les élèves, ce qui explique la faible efficacité de cette méthode.

3.2 La pédagogie par le conditionnement ou behaviourisme

Le modèle behaviouriste (provenant de l'anglais « behaviour » signifiant « comportement ») a été introduit par le psychologue Burrhus Skinner au XXème siècle. Ici, enseigner, c'est faire découvrir le savoir.

Dans ce modèle, la tête de l'élève est comparée à une boîte noire à laquelle l'enseignant n'a pas accès. L'enseignant doit se baser sur les comportements observables des élèves pour construire son enseignement. L'objectif est de faire acquérir un comportement nouveau aux élèves, par l'intermédiaire de renforcements positifs ou négatifs, appelés conditionnement. L'apprentissage global est séparé en plusieurs sous-objectifs que l'élève devra valider les uns après les autres pour arriver au niveau attendu de connaissance. L'enseignant réfléchit à faire évoluer progressivement la difficulté entre chaque tâche afin que tous les élèves soient en situation de réussite. Dans ce modèle pédagogique, l'enseignant est particulièrement attentif à la différenciation des activités, et s'adapte à l'évolution individuelle de chaque élève.

Ce modèle présente cependant plusieurs limites. S'il est particulièrement adapté aux apprentissages techniques à court terme et à l'acquisition d'automatismes, il devient inefficace pour les apprentissages à long terme. Et même si l'élève à la capacité de reproduire

les nombreuses tâches découpées, cela ne garantit pas sa compréhension globale de la tâche et sa capacité à la résoudre seul.

3.3 La pédagogie constructiviste

Le modèle de la pédagogie constructiviste, introduit par Piaget, s'oppose à la vision de l'esprit comme « une page blanche à compléter » décrite par les modèles transmissif et behaviouriste. Ici, enseigner, c'est aider les élèves à construire le savoir.
Selon Bachelard, « l'esprit n'est jamais vierge, table rase ou cire sans empreinte ». Ainsi, l'élève peut acquérir de nouvelles connaissances uniquement s'il prend conscience de l'insuffisance de ses connaissances préalables sur le sujet, appelées « conceptions initiales », et définies par André Giordan et Gérard de Vecchi comme « un ensemble d'idées coordonnées et d'images cohérentes, explicatives, utilisées par les apprenant pour raisonner face à des situations problèmes et traduisant une structure mentale sous-jacente responsable de ces manifestations contextuelles ». L'acquisition des nouvelles connaissances passe par une phase de déséquilibre et de réorganisation des conceptions initiales appelée « conflit cognitif ». La restructuration des connaissances permet ensuite de passer à un état final de connaissance.
Ce modèle présente plusieurs avantages. Il prend en compte les conceptions initiales de l'élève et l'invalidation de ces connaissances initiales permet aux élèves de les éliminer durablement. L'inconvénient majeur de ce modèle est qu'il est très coûteux en temps. Il semble donc impossible pour l'enseignant de l'appliquer à tous les apprentissages.

3.4 La pédagogie socio-constructiviste

Le modèle de la pédagogie socio-constructiviste, introduit par Lev Vygotsky, est directement issu de la pédagogie constructiviste. Ici, enseigner, c'est aider les élèves à construire le savoir à travers un cadre social.
A la différence de la pédagogie constructiviste, ce modèle met l'accent sur la socialisation des élèves. En particulier, Vygotsky a mis en évidence l'importance des interactions sociales en proposant le concept de « zone proximale de développement ». Cette zone représente la distance entre ce qu'un élève est capable de réaliser seul sans aide et ce qu'il est capable de

réaliser avec l'aide d'un adulte. Ainsi, la collaboration entre les étudiants et l'enseignant au cours de la résolution de problèmes va déclencher un conflit « socio-cognitif », qui permettra aux élèves de construire leurs apprentissages et d'acquérir de nouvelles connaissances.

4. Démarche d'investigation.

4.1 La démarche en quelques points

Afin de parler de la démarche d'investigation, nous nous appuierons sur un document écrit par Edith SALTIEL «la démarche d'investigation : comment faire en classe ? »

4.1.1 Les principes

En premier lieu, il apparait important de découvrir certains aspects de cette démarche dont le fondement repose en partie sur eux.

En effet, selon Edith SALTIEL, il est « important de s'approprier la question de départ » dans ce type de démarche. Elle entend par là que l'enfant doit être acteur et participer au début de l'investigation afin de donner du sens à ce qu'il entreprend. Il doit y avoir une appropriation du problème par l'élève.

De plus, elle porte aussi une grande importance au fait « expérimenter soi même ». Il apparait comme capital de laisser l'enfant entreprendre des expérimentations par lui-même, celles-ci étant mieux vécu, et véhiculent de meilleure acquisition car le souvenir est mieux ancrée. Edith SALTIEL dit à « quel point ce que l'élève apprend par lui-même, en faisant lui-même les expériences, est important et est resté ancré dans sa mémoire ».

L'auteur de ce texte nous parle également du fait que l' « on observe que ce que l'on cherche à observer». Dans une démarche d'investigation, il faut connaitre l'objet de notre recherche afin de pouvoir l'observer. Pour continuer dans cette optique, Edith SALTIEL enchaine en disant que « l'on trouve dans la documentation beaucoup d'information, mais on trouvera encore mieux si l'on sait ce que l'on cherche ».

Enfin, elle pose le postulat que ce n'est pas seulement en manipulant les objets d'études que l'on apprend mais aussi en favorisant les interactions avec les autres enfants, mais aussi en passant par l'écriture.

4.1.2 Caractéristiques de la démarche

Dans le texte d'Edith SALTIEL, elle fait remarquer une contradiction dans cette démarche qui tend à la fois à être unique et diversifiée. Unique car chaque questionnement ou problème se situant au commencement d'une démarche est propre à un élève ou des élèves sur le monde réel, et qu'ils ne se ressemblent pas. Et la diversité quand à la multitude de chemin, de méthodes pouvant être entrepris afin de conduire son cheminement et répondre à la problématique de base.

4.1.3 Composante de la démarche.

Comme le souligne Edith SALTIEL, la démarche à pour but « que les élèves comprennent ce qui est appris », d'où la nécessité de cette démarche afin d'approfondir un savoir qui ne serait qu'appris pour être appris et ne serait que donc que superficiel. L'élève doit retrouver une « satisfaction d'avoir appris et compris quelque chose et donc acquis une ou des connaissances ».

Cette démarche est décomposée par Edith SALTIEL en 7 étapes qu'elle nomme ainsi :

- « le choix d'une situation de départ. »
- « Entreprendre un raisonnement en utilisant ses connaissances (hypothèse(s)) »
- « Etablissement d'un protocole »
- « Constatation des résultats et comparaison avec la (ou les) hypothèse(s) »
- « Structuration du savoir »
- « Confrontation au savoir établi »
- « Réinvestissement »

4.1.4 La démarche sur le terrain.

D’une manière plus concrète, les différentes étapes comportent différents éléments et posture à adopter afin de la rendre efficace quant à l’acquisition de connaissance des élèves.

Dans un premier temps, l’étape du questionnement parait primordiale puisqu’elle va déterminer la suite du cheminement. Comme le stipule Edith SALTIEL, Le problème devra émerger d’une « situation favorisant un questionnement de la part de l’élève ». Ce questionnement à exposer aux élèves doit être fait de manière précise. Il conviendra de poser des questions dites « fécondes » afin de « susciter une action ou un raisonnement » chez l’élève.

De plus, Edith SALTIEL fait référence au fait que « les élèves ont en général beaucoup d’idées sur les phénomènes qu’ils ont pu rencontrer dans leurs expériences personnelles » et par conséquent nous devons prendre en considération toutes les « représentations initiales ou conceptions initiales ». L’important par la suite est de mettre en place des protocoles valables pouvant amener à exploiter des données visant à répondre à la problématique. Ces données doivent permettre d’aboutir à des « conclusions valides ». Edith SALTIEL souligne l’importance de « relier ceux qui a été obtenu aux hypothèses pour aboutir à une synthèse ». Par la suite, l’auteur insiste sur le fait que la « confrontation est indispensable » avec le savoir établi.

Dans cette démarche, l’élaboration est protocole constitue une partie importante. Edith SALTIEL se pose la question de savoir « comment planifier une recherche en fonction du matériel qui existe dans l’école pour ensuite avoir la possibilité d’interpréter les résultats. Cette étape est également fortement dépendante de l’organisation de la classe (spatio-temporelle, groupe de travail) et du matériel.

4.2 Le langage écrit dans la démarche d’investigation et la démarche technologique.

L’écrit intervient à toutes les étapes de la démarche d’investigation. Individuel ou collectif, le langage écrit est, comme le langage oral, « un puissant levier didactique pour l’apprentissage des sciences », comme le précise Viviane BOUYSSE dans son article *Qu’apprend-on en matière de langue et de langage en faisant des sciences ?* Nous ne nous

intéresserons pas ici aux écrits documentaires, mais seulement aux écrits produits en classe par les élèves.

4.2.1 Les fonctions de l'écrit

Pour Vivianne Bouysse (2005), les fonctions de l'écriture en science sont multiples : on écrit pour soi pour :

- agir : préciser un dispositif, anticiper des résultats et des choix, planifier
- mémoriser : garder traces revenir sur une activité antérieure, rendre disponibles des résultats
- comprendre : réorganiser, trier et structurer, mettre en relation des écrits antérieurs, reformuler des écrits collectifs. On écrit également pour les autres en vue de :
- transmettre ce que l'on a appris,
- questionner une autre classe, un scientifique
- expliquer ce que l'on a fait ou appris
- synthétiser et mettre en relation.

4.2.2 La nature des écrits

La nature des écrits en sciences est variée, et est souvent fonction du niveau de classe. On trouve le cahier d'expérience, qui est pour l'élève un outil individuel qui s'apparente à un cahier de réflexion. Il y note les traces de ses réflexions, schémas, questions, hypothèses et lui permet de prendre conscience de la construction de son savoir. Il permettre aux élèves introvertis de participer à la construction du savoir, quand l'oral peut constituer un obstacle. Pour l'enseignant, c'est un outil d'information sur l'état des connaissances de l'élève, mais il ne peut ni ne doit y apporter de correction : c'est l'élève qui décide de ce qu'il y écrit, la seule contrainte étant un travail soigné pour être exploitable.

La trace écrite en science peut également être un court texte rédigé en commun, notamment lors des phases d'institutionnalisation en fin de séquence, qui vise à répondre à la problématique posée, et qui constitue le savoir acquis par les élèves.

Le schéma constitue une forme d'écrit particulièrement adaptée en science, notamment en technologie. Dans son article (1986, p.72), François Vezin, se citant, donne la définition suivante du schéma figuratif : représentation figurée d'une connaissance utilisant forme,

dimensions et positions pour ne reproduire que les caractéristiques valables pour une catégorie d'objets ou de phénomènes. De plus, il avance que « le schéma, en montrant sous forme figurative les relations essentielles et leur interaction apporte à des données ayant valeur de généralité un support visuel rendant plus facile l'apprentissage et l'utilisation de ces données ». Le schéma oblige donc l'élève à sélectionner les informations essentielles à la compréhension de la notion étudiée.

L'écrit intervient à toutes les étapes de la démarche d'investigation. Individuel ou collectif, le langage écrit est, comme le langage oral, un puissant levier didactique pour l'apprentissage des sciences[(1)]. Nous ne nous intéresserons pas ici aux écrits documentaires, mais seulement aux écrits produits en classe par les élèves.

4.2.3 Les représentations en sciences.

En sciences, il y a une action, une posture très importante : l'observation. Cette phase nécessite des outils pouvant la rendre efficace, et le dessin permet de mieux voir. Selon Françoise Pollard, il est présent tout au long de la démarche scientifique. Cependant les élèves doivent être prêts à utiliser ce type d'outils. Françoise Pollard dit également « dessiner c'est représenter et donc interpréter la réalité en fonction de ses références personnelles et/ou d'une demande de recherche particulière. Il est donc important de différencier les types de représentations : dessin, croquis et schéma ».

4.2.3.1 Le dessin

Le dessin est une manière de représenter ce que l'on voit de la plus fidèle des manières, avec un maximum de détails. Cela nécessite de la précision. Il fait partie intégrante de la démarche d'observation selon Francoise Pollard. Ces représentations permettent de mémoriser mais pas de communiquer.

4.2.3.2 Le croquis

Cette forme s'apparente à une esquisse. L'objet observé est vu dans sa globalité mais de manière simplifié. Francoise Pollard lui donne une vocation de support de communication, « il permet de mettre en évidence les grandes composantes d'un ensemble ».

4.2.3.3 Le schéma

Françoise Pollard définit le schéma comme un ensemble d'objets, elle dégage les caractéristiques structurales et/ ou fonctionnelles d'un sujet d'étude. Cette représentation est légendée. Il a pour fonction de « communiquer, d'expliquer, et d'interpréter, mais aussi de synthétiser des notions perçues ».

Ces trois formes de représentations ont des points communs dans leur réalisation : un titre, une légende et une mise en page.
Enfin, d'après Francoise Pollard, « la réalisation d'un dessin est essentiellement individuelle, mais les temps d'analyse collectifs sont essentiels dans l'apprentissage des concepts. »

De part les différents apports théoriques présentés auparavant, il apparaît essentiel en sciences comme dans d'autres disciplines de pouvoir s'exprimer à l'oral comme à l'écrit dans un vocabulaire précis. Au travers de la démarche d'investigation, il faudra comprendre les mots nouveaux et les utiliser à bon escient.

Par conséquent, se pose ici la problématique de transmettre aux élèves du vocabulaire scientifique en s'assurant de la bonne compréhension de celui-ci, ce qui leur permettra de restituer ce vocabulaire dans un contexte approprié et pas seulement de manière automatique et dénué de sens pour l'élève. Il se pose donc la question de savoir comment faire pour que l'élève intègre le vocabulaire mais aussi son sens afin de pouvoir le réinvestir dans des situations annexes.

La première hypothèse serait de dire que le dessin est un outil permettant de comprendre et d'assimiler le vocabulaire nécessaire à l'obtention et la compréhension d'une notion. De plus, cela permettra également de le réinvestir sans pour autant avoir la barrière de l'écrit ou de l'oral.

La seconde hypothèse consisterait à penser que le dessin puisse développer chez l'élève une capacité à instaurer du lien entre le vocabulaire scientifique. Notamment en terme d'engrenages, un élève doit par le dessin être capable d'expliciter la succession des actions que déclenche l'élément moteur et quelle impact cela a sur la suite du dispositif. Une amélioration dans la faisabilité technique des engrenages réalisés devrait s'en faire ressentir.

Partie pratique

5. Méthode

5.1 Participant

Cette étude a été réalisée dans une école primaire ne se situant pas dans une zone REP. Le niveau de classe concerné par la mise en place de celle-ci est le CM2. Celle-ci comporte 21 élèves dont 14 garçons et 7 filles. Le milieu socioculturel est bon. De plus, aucune difficulté majeure avec la gestion de la classe est à signaler ou avec des élèves posant des soucis particuliers.

Au cours de la mise en place de l'étude aucun participant n'a été absent, ils ont donc tous participé à la totalité de la séquence.

5.2 Matériel

En ce qui concerne le matériel utilisé, nous avions à notre disposition des mallettes lego Dacta, des objets du quotidien comprenant des engrenages (essoreuse à salade, tire bouchon, batteur à œufs, moulin à café, cuillère à glace), des vélos. Nous avons également utilisé le rétroprojecteur de l'école ainsi que le vidéoprojecteur. Nous avons utilisé au cours de cette séquence également des feuilles blanches photocopiées avec des cadres pré-destinés à la réalisation de dessin et de description. Les élèves disposent d'un classeur format A 4 avec une partie science.

5.3 Contexte

Cette séquence sur la transmission des mouvements intervient en parallèle avec le projet vélo que nous menons avec les élèves et qui débute à la quatrième période. Cela permet de créer de nombreux liens disciplinaires et de réinvestir les connaissances dans des domaines différents comme notamment dans la pratique du vélo. Ce lien avec la préparation de sorties à vélo a permis des allers-retours très intéressants afin de permettre aux élèves de mieux comprendre le fonctionnement de leur vélo mais aussi de leur permettre d'utiliser de manière plus efficace les différents plateaux et pignons de leur vélo pour augmenter leur performance.

Ce projet vélo a été un élément important dans le choix du thème support du mémoire, en l'occurrence les engrenages (la transmission de mouvement).

5.4 Méthode et procédures

L'outil, représenté le dessin d'observation, me paraît être prépondérant dans l'acquisition et l'assimilation d'un langage scientifique. Cet outil, dont je me sers afin de vérifier qu'il est une aide importante à l'acquisition du vocabulaire scientifique en faveur de la transmission de mouvement, va être en étroite collaboration avec la démarche scientifique.
En effet, au cours du déroulement de la séquence, la place et le rôle du dessin vont évoluer. L'idée est donc d'utiliser le dessin d'observation, le croquis et le schéma comme un outil à la compréhension et l'acquisition du vocabulaire des engrenages. La place du dessin va évoluer au cours de la séquence. Celui-ci interviendra de plus en plus tôt dans la séance et dans la démarche d'investigation. Dans un premier temps, il aura une place de trace écrite dans la séance, une manière de synthétiser les notions et le vocabulaire vus durant la séance. Dans un deuxième temps, il interviendra comme un moyen d'observation, il permettra de retranscrire ce que voit l'élève et d'expliquer le mécanisme mis en jeu. Puis dans un dernier temps, le dessin sera assimilé à l'émission d'hypothèse. Mais avant d'arriver à cette étape, il faudra apporter une aide méthodologique à la réalisation d'un dessin ou d'un croquis afin que l'élève puisse les utiliser de manière pertinente et efficace. En conclusion le croquis, le dessin d'observation et le schéma interviendront dans les différentes étapes de la démarche d'investigation.

Ces outils doivent permettre à l'élève d'être capable de restituer le vocabulaire appris mais également lui donner du sens et surtout de le lier. Puisque dans les engrenages il est question de transmission de mouvement et de notion de continuité, la relation de causalité doit se retrouver dans la manière d'utiliser le vocabulaire et dans la manière de construire les schémas. L'articulation des différents éléments d'un engrenage doit également se retrouver dans les textes explicatifs permettant de visualiser et de mettre en évidence de manière concrète des notions théoriques.

5.5 Séquence

La séquence sur la transmission de mouvement comporte 9 séances dont le pré-test et le post-test.

5.5.1 Séance 1 : pré test.

La première séance consiste à proposer aux élèves le pré test. Lors de cette séance, un moulin dont le système de transmission de mouvement a été caché est présenté aux élèves. Les élèves peuvent le manipuler, l'observer et le faire fonctionner afin de pouvoir s'approprier le moulin. Par la suite et individuellement, les élèves rempliront une feuille où ils devront réaliser le schéma du moulin et son mécanisme, ainsi qu'un texte explicatif de quelques lignes sur le fonctionnement du moulin. Les élèves pourront se lever autant de fois qu'ils le désirent afin de manipuler le moulin. Plusieurs moulins seront à disposition, au fond de la classe, afin de limiter le nombre d'élèves à 2 par moulin. Ce moulin présente certaines caractéristiques importantes pour la suite de la séquence. Certains éléments sont observables et doivent guider les élèves dans la construction d'un engrenage. Notamment le sens de rotation des hélices du moulin qui tourne dans le sens inverse de la manivelle, mais aussi une vitesse de rotation plus importante des hélices par rapport à celle de la manivelle

5.5.2 Séance 2 : découverte de la notion de transmission de mouvement.

Elle consiste donc à découvrir le principe des engrenages, apprendre à manipuler le matériel adéquat, rechercher des solutions, coopérer et échanger avec ses pairs.

Cette situation met l'élève face à une situation problème : comment faire tourner une deuxième roue sans la toucher avec ses mains ?

Dans une première phase, une prise de représentations aura lieu avec les élèves qui devront répondre à diverses questions (possible émergence de vocabulaire spécifique à la transmission de mouvement et aux engrenages).

Ensuite nous poserons le problème précédemment cité et laisserons les enfants manipuler et rechercher la solution qu'ils devront présenter sous forme de dessin d'observation. Dans cette phase, une mise en commun des différentes réalisations aura lieu et une trace écrite sous forme de schéma sera effectuée.

Utilisation du dessin :

Dans cette séance, le dessin est à la fois un dessin d'observation de groupe que l'on pourra comparer avec d'autres mais aussi une trace écrite (schéma). Il intervient donc à la fin de la séance. Il permettra de retranscrire les différents termes de vocabulaire ayant pu être énoncés durant la séance. Cette schématisation est une première approche méthodologique transmise

aux élèves et aussi un moyen de synthétiser le vocabulaire sous forme de dessin. Cela permettra également une meilleure visualisation de la résolution de problème et donc une meilleure compréhension des systèmes mis en jeu dans l'utilisation des engrenages. Un apport théorique sur la réalisation d'un schéma sera apporté aux élèves afin qu'ils puissent avoir la méthodologie pour réaliser ce travail.

5.5.3 Séance 3 : comment se propulse un vélo ?

Au cours de cette séance l'objectif est de comprendre le mode de fonctionnement d'un vélo, comprendre son mécanisme et la notion de transmission de mouvement.

Durant cette séance, les élèves devront réaliser par groupes un dessin d'observation et compléter un texte à trous expliquant le fonctionnement d'un vélo. La consigne donnée à la classe fut la suivante : « vous allez devoir expliquer par un croquis comment le fait d'appuyer sur la pédale permet de faire tourner la roue. Il devra être le plus précis possible car vous l'utiliserez en suite pour refaire le mécanisme avec le matériel à votre disposition mais vous n'aurez plus le vélo sous les yeux. »

Une mise en commun des dessins, et la réalisation d'un des dessins des élèves au tableau permettront une comparaison et un ajustement des erreurs ou réussites. A la fin de la séance, l'enseignant distribuera le schéma qui était attendu ainsi qu'un texte à trous sur l'explication du mouvement.

Utilisation du dessin :

Dans cette séance, le croquis fait suite à une observation individuelle. Il sera donc effectué seul par l'élève. Il permet de reproduire un mécanisme observé et d'en expliciter le fonctionnement. Cette utilisation permet l'usage d'un vocabulaire spécifique et de le mettre en lien pour expliquer la transmission du mouvement.

5.5.4 Séance 4 : comprendre la vitesse de rotation des roues (démultiplication et surmultiplication)

Les objectifs de cette séance seront d'analyser pourquoi il y a plusieurs roues dentées et de différentes tailles, comprendre le lien entre les petites roues et les grandes (force et vitesse), mais aussi savoir utiliser une vitesse dite « facile » et en comprendre le mécanisme.

Cette séance commence par l'observation de deux enfants pédalant sur des vélos différents mais à la même vitesse. Un élève aura une vitesse facile et l'autre une plus dure.

Les enfants devront observer tout d'abord l'attitude générale des deux élèves sur les vélos puis ils pourront observer les deux vélos. Ils devront par la suite réaliser un croquis du mécanisme d'un des deux vélos (taille des roues dentées importante). Puis une comparaison sera effectuée en classe entre les différents croquis des deux vélos et une explication sera apportée quant à l'utilisation des différentes tailles de roues dentées.

Utilisation du dessin :

Dans cette séance, le croquis fait suite à une observation. Il permet de reproduire un mécanisme observé afin de le reproduire avec du matériel. Il y a ici une transposition par le biais du dessin d'un mécanisme afin de pouvoir l'étudier en classe. Il doit être suffisamment explicite au niveau du vocabulaire, de la taille des roues et du sens de rotation pour pouvoir le reproduire.

5.5.5 Séance 5 : découverte d'objets de la vie quotidienne comprenant un mécanisme de transmission de mouvement.

Les objectifs seront d'observer des objets comprenant des mécanismes et dont nous nous servons quotidiennement, mais aussi en comprendre les mouvements et pouvoir les expliquer au travers d'un schéma et un texte explicatif.

Les élèves ont rapporté des objets de chez eux pour la réalisation de cette séance. Une première partie consistera à trier les objets en fonction de la présence d'un mécanisme de transmission de mouvement ou non. Par la suite des groupes seront constitués et un objet leur sera confié. Ils devront en expliquer le fonctionnement en réalisant un croquis et en expliquant oralement le fonctionnement de celui-ci et son utilité à la classe.

Utilisation du dessin :

Dans cette séance le croquis doit être porteur de sens puisqu'il va servir de support à la compréhension d'un mécanisme. Il sera montré à la classe et devra donc être clair et compréhensible. Tous les schémas seront différents, nous ne pourrons pas procéder à une comparaison mais ils devront être suffisamment explicites pour faire comprendre aux autres élèves l'engrenage mis en jeu dans l'objet.

5.5.6 Séance 6 et 7 : situation de résolution de problème.

L’objectif sera d’utiliser les différentes connaissances abordées précédemment afin de les ré-exploiter, et de trouver une solution au problème énoncé par l’enseignant. Les élèves vont devoir élaborer une démarche d’investigation et utiliser les schémas dans la phase d’émission d’hypothèses.

Par groupe, les élèves devront proposer une solution sous forme de schéma, une fois la proposition validée par l’enseignant, ils devront la réaliser pour vérifier si leur hypothèse est valide et permet de répondre au problème posé.

Utilisation du dessin :

Dans cette séance, le schéma sert de base de travail à une démarche d’investigation. Il correspond à l’émission d’une hypothèse permettant de répondre à un problème. Ce schéma devant être vérifié par la suite pour le valider ou non. Ce dessin constitue la représentation des élèves quant à un fonctionnement possible d’un engrenage.

5.5.7 Séance 8 : post test.

La réalisation du post test se déroule dans les mêmes modalités et conditions que le pré test.

La séquence ci-dessous sera réalisée dans un laps de temps de 6 semaines. La première semaine seront réalisés le pré-test et la première séance, et durant la dernière semaine la dernière séance et le post test. Le reste du temps il n’y aura qu’une seule séance par semaine.

Concernant les différentes phases de l’étude elles seront au nombre de 3 en dehors des séances de pré-test et post test. La première phase sera une phase de découverte de la notion de transmission et de son vocabulaire au travers de différents supports et outils. La deuxième phase sera un réinvestissement des notions vues précédemment afin de les réinvestir dans l’étude d’objets du quotidien afin de créer un lien entre transmission de mouvement et vie quotidienne. Enfin la dernière phase sera une phase de résolution de problèmes avec comme outils les différentes méthodologies, concepts, et savoirs abordés lors de la séquence.

6 Résultats

6.1 Critère

Afin de pouvoir analyser le pré test et post test, nous allons établir une liste de critères permettant d'analyser tant sur le plan quantitatif que qualitatif la production des élèves, ainsi que leur progression lors de cette séquence.

En ce qui concerne les critères quantitatifs, ils vont essentiellement reposer sur le dessin ainsi que sur la présence ou non de vocabulaire.

- présence de roues dentées ou non sur le dessin
- est ce que les roues s'engrènent ?
- le nombre de roues est il pair ?
- la taille des roues est-elle identique ?
- le dessin comporte-t-il un titre ?
- existe-t-il une légende ?
- a-t-il trouvé la bonne solution ?
- Le sens de rotation des roues est correct ?
- Le texte explicatif est-il présent ?
- Si oui dure-t-il plus d'une phrase ?
- Le vocabulaire est il présent : roue dentée, transmission de mouvement, roue menée (organe récepteur), roue menante (organe moteur), roue intermédiaire (organe intermédiaire), rotation, engrenage, manivelle.

Concernant les critères permettant une analyse plus qualitative, ils sont définis comme cela :

- L'explication est-elle cohérente ?
- Le vocabulaire est utilisé à bon escient ?
- Existe-t-il un vocabulaire permettant de mettre en avant l'idée de causalité et de succession des mouvements, mise en relation des différentes pièces.
- Le dessin est techniquement réalisable.

L'ensemble de ces critères nous permettra de vérifier l'acquisition des connaissances et par conséquence le langage scientifique et mesurer l'apport du dessin dans cette évolution.

6.2 Données du pré test et post test :

Au cours de cette partie, je vais vous présenter en simultané les données du pré test et du post test. Ceux-ci seront regroupés en catégorie distinct. Ce rapprochement, sous forme de graphique entre les résultats des deux tests, permettra une meilleure lisibilité des résultats mais également de leur évolution.

6.2.1 Éléments système engrenage

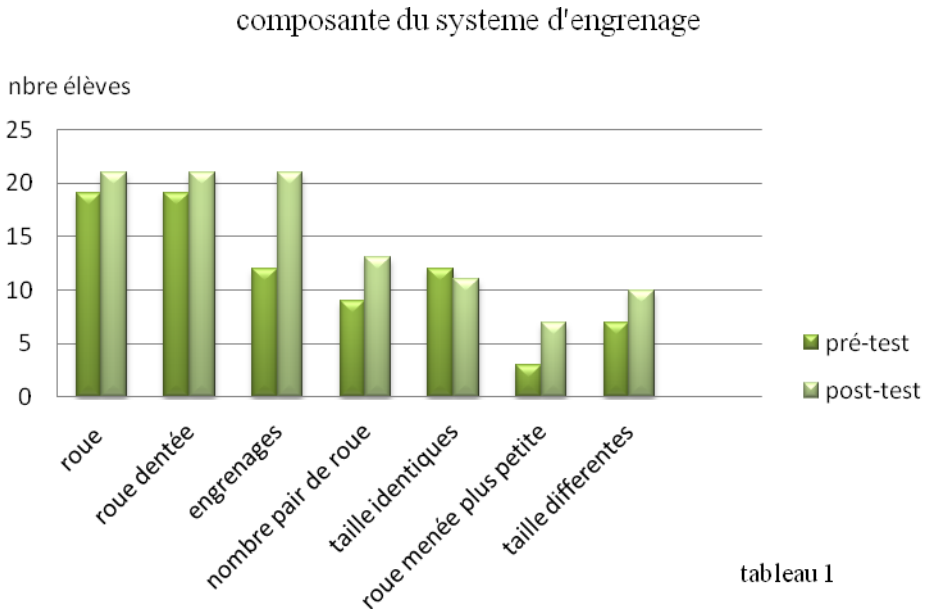
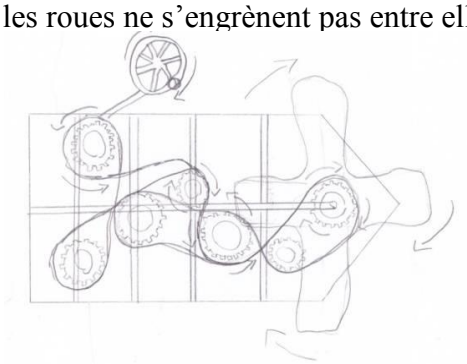


tableau 1

Le tableau 1 fait un état des lieux des différentes composantes que l'on a retrouvées dans les dessins des élèves. En premier lieu, on a pu s'apercevoir que la quasi-totalité des élèves (90.5 %, 19 élèves sur 21) ont mis une ou plusieurs roues dentées sur leur dessin lors du pré test. Lors du post test, la totalité des dessins avait au moins une roue dentée.

Le dessin doit également faire apparaître un lien entre les roues dentées, synonyme d'engrenages. Au cours du premier test, 12 élèves ont réalisé un dessin où les roues s'engrènent soit 57.1 % de la classe. Ce chiffre est monté à 20 lors du post test soit prés de 95,2 % de la classe.

Exemple de copie ou les roues ne s'engrènent pas entre elles :



La taille et le nombre de roue sont également des critères importants puisque un nombre pair de roues fait tourner les hélices dans le sens inverse de la manivelle (cas du moulin présenté) et la taille des roues va permettre une rotation plus rapide des hélices si la roue menée est plus petite (cas également du moulin). Donc, lors du pré test, 9 dessins avaient un nombre de roues pair et 13 lors du post test. Concernant la taille des roues, seulement 7 élèves avaient proposé des roues de tailles différentes lors du premier test contre 10 lors du test de fin de séquence.

6.2.2 Vocabulaire scientifique

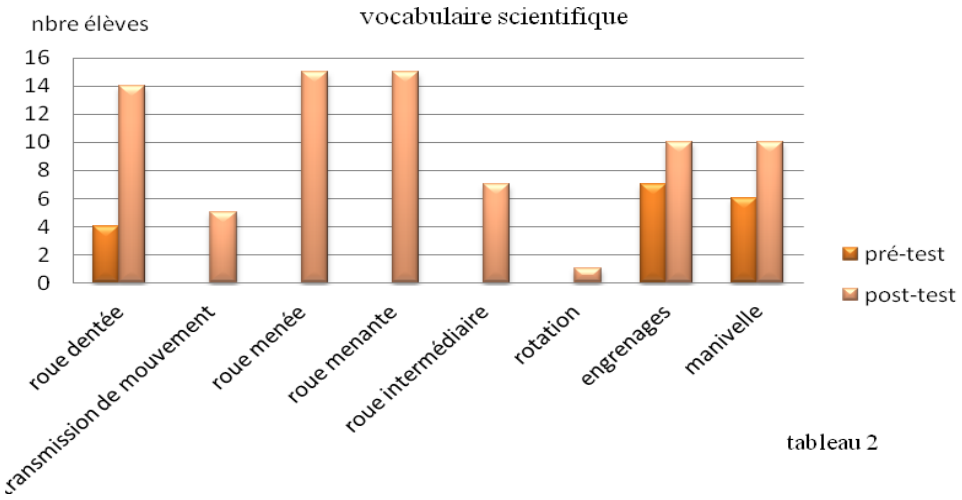


tableau 2

Le tableau n°2 correspond à l'utilisation d'un vocabulaire correspond au langage scientifique de la transmission de mouvement. Dans ce graphique, nous pouvons observer que lors du pré test seuls les mots roue dentée (4 élèves), engrenage (7 élèves) et manivelle (6 élèves) ont été utilisés. Concernant le post test, il y a une utilisation plus massive d'un vocabulaire spécifique que ce soit dans la légende du dessin ou dans le texte explicatif. En effet pas moins de huit termes scientifiques ont été utilisés au cours du post test dont cinq nouveaux : transmission de mouvement (5 élèves), roue mené ou organe récepteur (15 élèves), roue menante ou organe moteur (15 élèves), roue intermédiaire (7 élèves) et rotation (1 élève).

6.2.3 Vocabulaire et compréhension

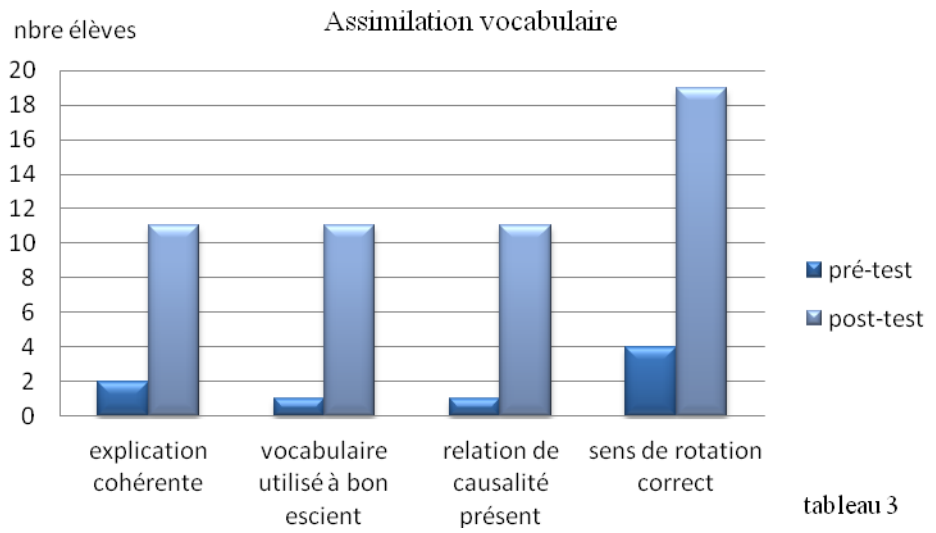
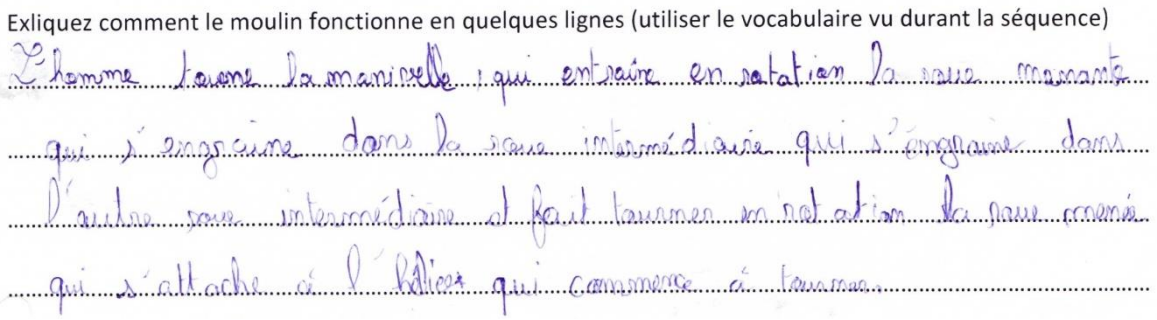


tableau 3

Dans le tableau n°3, les critères présents ont pour but de voir si l'assimilation du vocabulaire scientifique est acquis et permet un réinvestissement.

Au cours du pré test, seulement 2 explications fournies par les élèves étaient cohérentes, et uniquement un élève était capable d'utiliser le vocabulaire à bon escient et indiquer clairement dans son explication une relation de causalité et d'enchaînement d'actions. Le sens de rotation des roues n'a été correct que dans 4 tests.

Exemple de copie avec un vocabulaire permettant la compréhension de l'enchaînement des actions.


Exliquez comment le moulin fonctionne en quelques lignes (utiliser le vocabulaire vu durant la séquence)

L'homme tourne la manivelle qui entraine en rotation la roue mouvante qui s'engrène dans la roue intermédiaire qui s'engrène dans l'autre roue intermédiaire et fait tourner en rotation la roue arrivée qui s'attache à l'hélice qui commence à tourner.

Lors du post test, 11 élèves ont été capables de fournir une explication cohérente par conséquent un vocabulaire utilisé à bon escient. Et 19 élèves ont réalisé un sens de rotation des roues correct.

6.2.4 Réalisation technique

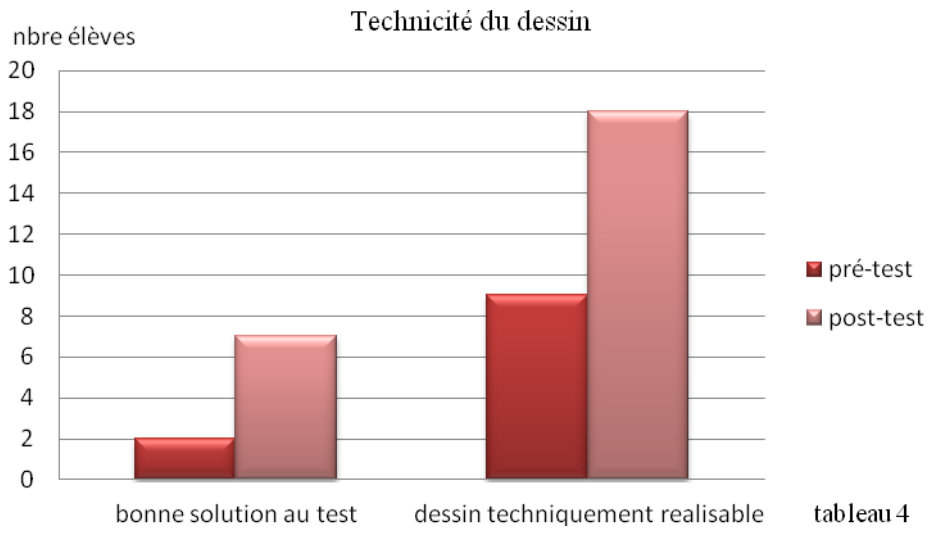


tableau 4

Ces deux critères sont une indication de la réussite au problème posé ou du moins à la mise en place d'un engrenage techniquement réalisable.

Seulement deux élèves ont trouvé une solution permettant de résoudre le problème posé en pré test. Mais 7 élèves ont été capables de proposer une solution technique réalisable mais ne permettant pas de reproduire le mécanisme cachée du moulin.

Par contre, lors du post test, 9 élèves ont trouvé une solution cohérente à la situation problème et 18 élèves ont pu réaliser un dessin mettant en avant une réalisation technique possible.

6.2.5 Éléments d'un dessin.

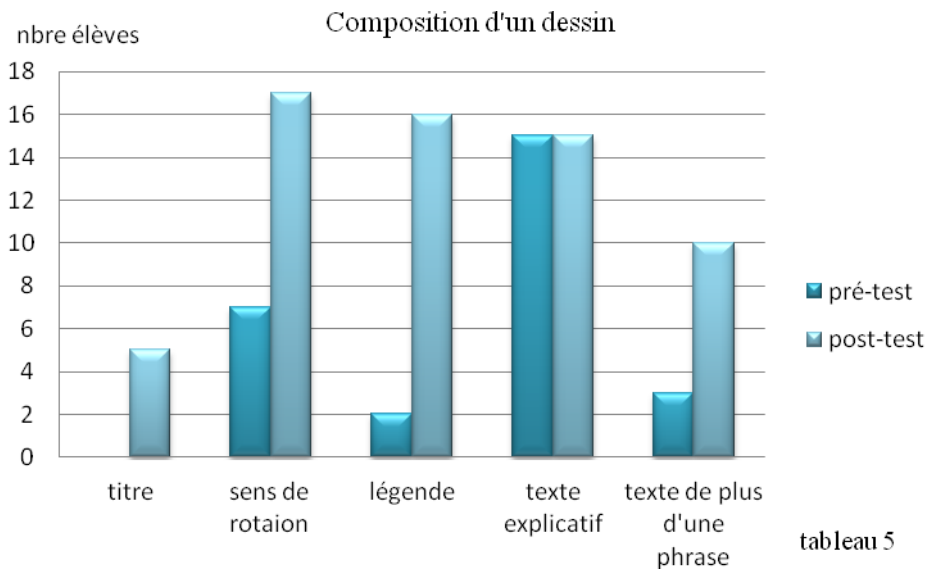


tableau 5

Les différentes caractéristiques et éléments que l'on peut voir apparaître sur un dessin sont comptabilisés dans ce cinquième tableau.

On peut s'apercevoir que le pré test ne compte que très peu de dessins légendés chez les élèves (2 légendes), il en est de même pour le sens de rotation qui n'est indiqué que chez 7 élèves. Par contre 15 élèves ont fournis un texte explicatif et seulement 3 étaient d'une longueur supérieur à une phrase. Aucun élève n'a proposé un titre au cours du pré test.

Lors du post test, les données ont évolués. 17 élèves ont mentionnés un sens de rotation et 17 d'entre eux ont proposé une légende. Il y a toujours 15 élèves qui ont proposé un texte explicatif mais 10 élèves ont écrit plus d'une phrase lors de cette explication.

Le recueil de ces différentes données et l'analyse de celles-ci vont permettre de vérifier si les hypothèses sont justes. Mais aussi de répondre à la problématique posée en début de séquence.

7 Discussion

7.1 Re-contextualisation :

Dans cette séquence, l'objectif était l'acquisition d'un langage scientifique au travers d'un thème : la transmission de mouvement. Il est fréquent de s'apercevoir que les élèves n'intègrent pas correctement le vocabulaire scientifique qui se veut être spécifique à cette discipline et à des thèmes particuliers. Toutefois, l'acquisition du vocabulaire scientifique ne s'arrête pas à la seule connaissance des termes mais aussi à leur réinvestissement dans diverses situations et à une meilleure compréhension du sens des mots permettant une mise en relation de ceux-ci. L'idée est de s'appuyer sur le dessin pour faciliter et améliorer l'apprentissage du vocabulaire scientifique. Les hypothèses formulées étaient les suivantes :

- Le dessin est un outil permettant de comprendre et d'assimiler le vocabulaire nécessaire à l'obtention et la compréhension d'une notion, ce qui permettra également de le réinvestir sans pour autant avoir la barrière de l'écrit ou de l'oral.

- La seconde hypothèse consisterait à penser que le dessin puisse développer chez l'élève une capacité à instaurer du lien entre le vocabulaire scientifique. Notamment en terme d'engrenages, un élève doit par le dessin être capable de d'expliciter la succession des actions que déclenche l'élément moteur et qu'elle impact cela a sur la suite du dispositif. Une amélioration dans la faisabilité technique des engrenages réalisés devrait s'en faire ressentir.

Afin de vérifier ces hypothèses, je m'appuierai sur un pré-test et un post-test qui me permettront de collecter des données afin de vérifier ces hypothèses. La séquence sera construite en intégrant le dessin dans les différentes phases de la démarche d'investigation.

Au travers de cette séquence de nombreux points me sont parus essentiels quant à l'appropriation du langage scientifique. Grâce à l'utilisation du schéma à différents moments de la démarche d'investigation, j'ai pu m'apercevoir de l'évolution des postures des élèves face au thème de la séquence mais aussi dans la manière d'utiliser et restituer le vocabulaire.

Dans le cadre des critères établis lors des pré-tests et post tests, certains d'entre eux visaient à vérifier si le vocabulaire était employé à bon escient, si les explications de mécanismes étaient cohérentes et s'il existait un vocabulaire qui mettait en relation les différents termes concernant la transmission de mouvement.

7.2 Vérification des hypothèses.

Au travers des différentes hypothèses, nous allons constater l'évolution au travers de l'analyse des résultats obtenus grâce au pré-test et au post test, réalisés en début et en fin de séquence sur la transmission de mouvement.

Hypothèse n°1 : Le dessin est un outil permettant de comprendre et d'assimiler le vocabulaire nécessaire à l'obtention et la compréhension d'une notion, ce qui permettra également de le réinvestir sans pour autant avoir la barrière de l'écrit ou de l'oral.

Dans l'analyse de ces données, on peut s'apercevoir que les plus grosses évolutions se situent dans ce domaine. Lors du premier test, les données montrent que le vocabulaire n'est

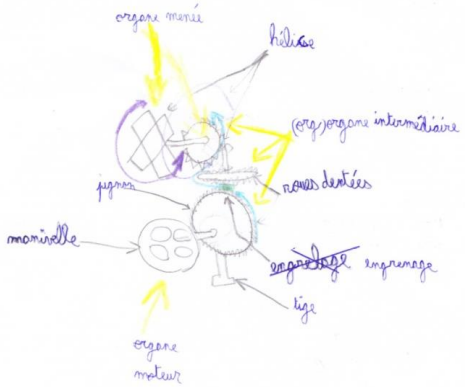
pas assimilé, seulement 2 élèves donne une explication cohérente et un seul utilise le vocabulaire à bon escient et met en avant des relations d'enchainement d'actions typiques aux engrenages. Par contre lors du post test, 11 élèves sont capables de donner des explications cohérentes, de réinvestir le vocabulaire, d'expliquer le cheminement du mécanisme. On peut donc s'apercevoir tout d'abord que le vocabulaire est acquis mais, pour la moitié de la classe, ils sont également capables de l'utiliser pour expliquer le fonctionnement d'un engrenage, ils ont donc par conséquent compris le sens de ce langage scientifique. Pour l'autre moitié de la classe le vocabulaire est appris mais le sens de celui-ci ou en tous cas le réinvestissement de celui-ci dans un contexte différent pose encore quelque soucis.

D'une manière plus précise, le vocabulaire qui caractérise le langage scientifique a tenu une place prépondérante dans la séquence : que ce soit dans l'élaboration des croquis ou dans les explications qui accompagnaient le croquis. La mise en relation de ce vocabulaire a également été un aspect important. Concernant l'utilisation du langage scientifique pour la transmission de mouvement, il a été quasi inexistant lors de pré test. Ce qui parait être normal lorsque que l'on aborde une nouvelle notion avec les élèves. Maintenant, est-ce que ce vocabulaire a été acquis par les élèves ? A-t-il été utilisé de manière adéquate dans les dessins et explications des mécanismes d'engrenages ? Dans le pré test, le terme roue dentée a été utilisée par 4 élèves, le terme engrenage a été utilisé par 7 élèves et le terme manivelle par 6 élèves. Lors du post test, le vocabulaire utilisé par les élèves a été plus fourni puisque 14 élèves ont parlé de roues dentées au lieu de 4, 10 élèves ont parlé d'engrenage et de manivelle au lieu de 7 et 6, et de nouveaux termes sont apparues comme roue menée, roue menante et roue intermédiaire ainsi que la notion de transmission de mouvement. Ces données montrent bien l'acquisition d'un langage scientifique mais ce langage est-il assimilé au point de lui donner du sens et de l'utilisé à bon escient. Nous avons vu qu'auparavant cela a été le cas pour une bonne moitié de la classe.

Il apparaît comme essentiel d'acquérir ce langage scientifique mais aussi de le maîtriser afin de pouvoir le réinvestir dans diverses situations : à partir de là on peut avancer l'idée que ce vocabulaire est acquis. Ce qui a été le cas pour une petite majorité de la classe.

Une autre donnée importante permet également de vérifier que du vocabulaire spécifique a été acquis par les élèves se trouvent dans les textes explicatifs qu'ils ont fournis. Lors du post test, 15 élèves ont fournis une explication mais pas plus de trois élèves ont été

capable d'écrire plus d'une phrase. Au cours du post test, il y a eu le même nombre de textes explicatifs : donc pas plus d'élèves ayant proposé une explication mais par contre au moins 10 élèves ont fourni une explication plus étoffée grâce à l'acquisition du vocabulaire et à la compréhension de celui-ci. De plus, les explications sont devenues plus cohérentes.
Exemple de différence entre le pré-test et le post-test pour un même élève.



Hypothèse n°2 : La seconde hypothèse consisterait à penser que le dessin puisse développer chez l'élève une capacité à instaurer du lien entre le vocabulaire scientifique. Notamment en terme d'engrenages, un élève doit par le dessin être capable de d'expliciter la succession des actions que déclenche l'élément moteur et qu'elle impact cela a sur la suite du dispositif. Une amélioration dans la faisabilité technique des engrenages réalisés devrait s'en faire ressentir.

Dans le cadre des critères établis lors des pré-tests et post tests, un de ses critères visait à vérifier si le vocabulaire était employé à bon escient, si les explications de mécanismes étaient cohérentes et s'il existait un vocabulaire qui mettait en relation les différents termes concernant la transmission de mouvement.

Une donnée met en avant la compréhension de l'articulation des différents termes et donc objets nécessaires aux engrenages. Au début seulement 10 schémas étaient réalisables techniquement sans forcement répondre correctement aux problèmes (2 bonnes solutions). Au post test, se sont 19 schémas qui sont réalisables techniquement et 7 ont trouvé la bonne solution. Il y a eu un progrès significatif dans la compréhension des engrenages et leurs articulations même si les bonnes solutions à la situation problème n'ont pas été aux rendez vous.

Les données nous permettent également de mettre en avant d'autres résultats ou évolutions.

On peut tout d'abord s'apercevoir que déjà lors du pré test, une des représentations fortes qui émergeait chez les élèves était l'assimilation qu'il pouvait y avoir entre un engrenage et une roue dentée puisque il y a avait sur la quasi-totalité des dessins une roue dentée. Cela s'est confirmé avec le post test ou la totalité des élèves avaient inséré une ou plusieurs roues dentées dans leur schéma. La représentation des idées des élèves s'est modifiée de par le positionnement des roues entre elles. En effet lors du test initial, malgré le fait que 19 élèves aient dessiné des roues dentées, seulement 57,1% (12 élèves) les ont représentés de manières imbriquées alors que lors du post test la totalité des élèves ont dessiné des roues dentées qui s'engrènent entre elles. On constate donc une première évolution dans la représentation des élèves.

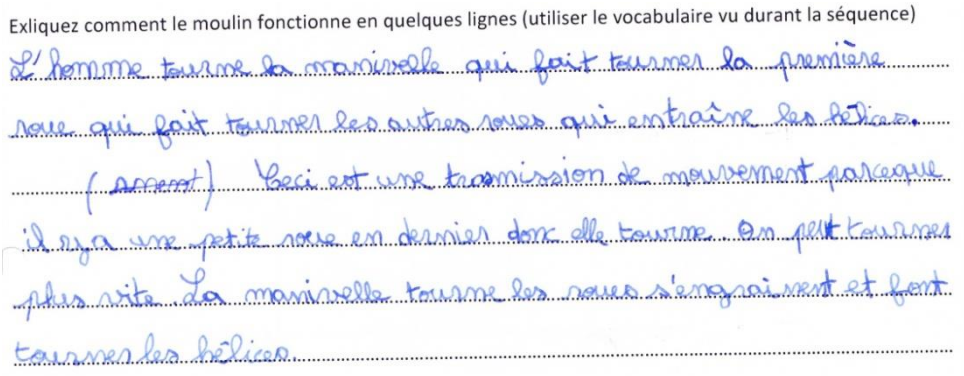
Ensuite, avant d'aborder de manière plus précise le vocabulaire scientifique concernant la transmission de mouvement, je vais m'arrêter sur deux points abordés lors de la séquence pour voir s'ils ont été compris et assimilés. Il s'agit de l'impact du sens de rotation des roues et les phénomènes de démultiplication et de surmultiplication (tailles des roues et leurs effets). Dans le pré test et le post test, les hélices du moulin tournaient dans le sens inverse de la manivelle, ce qui supposaient un engrenage avec un nombre de roues pairs. Lors du premier test, 9 élèves ont réalisé un schéma avec un nombre pair de roues et lors du deuxième test il y a eu 13 élèves qui ont réalisé un engrenage avec un nombre pair de roues. Cette augmentation est difficilement analysable puisque lors du premier test, il y a une part importante selon moi de hasard dans le fait de proposer un nombre de roues pair et impair et le lien avec le sens de rotation des hélices n'a pas été forcement effectué. De plus, lors du post test l'augmentation du nombre de schémas comportant un nombre pair est significatif mais à aucun moment cela a été traduit et expliqué dans le court texte demandé. Cela laisse une part d'inconnu dans le fait que l'augmentation des schémas avec un nombre pair soit le fruit de l'apprentissage même si on peut le supposer.

De plus, il a été abordé lors de la séquence l'importance de la taille des roues dans un engrenage notamment lors de la séance sur l'utilisation des vitesses sur un vélo (démultiplication et surmultiplication) mais aussi lors de l'étude des objets de la vie

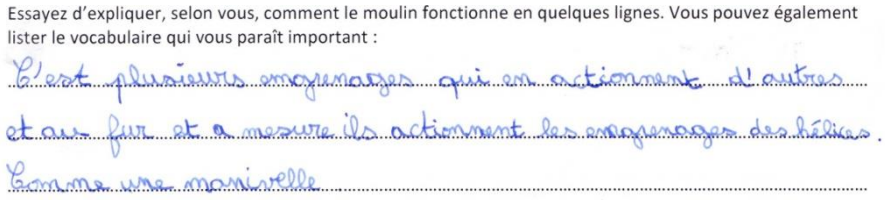
quotidienne. Les chiffres montrent également une amélioration peu significative dans la compréhension du système mis en jeu dans le mécanisme du moulin. Les hélices du moulin tournaient beaucoup plus vite que la manivelle ce qui laissait supposer que la roue menante était plus grosse que la roue menée : hors c'est cela qui entrainait une augmentation de la vitesse des hélices. Lors du premier test, 12 élèves dessinaient des roues identiques et lors du poste test ce chiffre est passé à 11 et le nombre de dessins avec des roues de tailles différentes est passé de 7 à 11. Il me semble que les élèves ont perçu l'importance de la taille des roues mais n'ont pas encore assimilé leur usage et leur utilité.

Un autre point important, est le sens de rotation des roues dans un engrenage. Sur cet aspect, seulement 7 élèves avaient reporté sur leur schéma un sens de rotation, ce chiffre est passé à 19 sur le post-test. De plus le sens de rotation des roues étaient correct dans seulement 4 copies alors que lors du post-test il était correct dans 13 copies soit plus de 60 %. Le sens de rotations des roues d'un engrenage n'est pas acquis pour tous, mais si celui-ci ne l'est pas, les résultats post test montrent que cet apprentissage est en bonne voie.

Un autre point important est à soulever, il réside dans l'augmentation des dessins qui sont techniquement réalisables. En effet, lors du pré test, 2 élèves avait trouvé une solution correct au problème et 9 avaient proposé un engrenage pouvant être réalisé. Ces données ont augmenté de manière significative dans le post test avec 9 élèves ayant trouvé une solution correcte et 18 ont proposé une réalisation techniquement correcte. Ce qui suppose que même si la solution attendue n'a pas été majoritaire, les élèves ont quand même compris les différentes notions et éléments nécessaires à la construction d'un engrenage ce qui leur permet d'en dessiner un qui fonctionne.


Exliquez comment le moulin fonctionne en quelques lignes (utiliser le vocabulaire vu durant la séquence)

L'homme tourne la manivelle qui fait tourner la première roue qui fait tourner les autres roues qui entraîne les hélices. (comment) Ceci est une transmission de mouvement parceque il y a une petite roue en dernier donc elle tourne en petit tournes plus vite La manivelle tourne les roues s'engrainent et font tourner les hélices


Essayez d'expliquer, selon vous, comment le moulin fonctionne en quelques lignes. Vous pouvez également lister le vocabulaire qui vous paraît important :

C'est plusieurs engrenages qui en actionnent d'autres et au fur et a mesure ils actionnent les engrenages des hélices. Comme une manivelle

7.3 Limite et perspective

L'approche par le dessin à ses limites, à lui seul il ne permet pas l'assimilation totale d'un langage scientifique et son réinvestissement. L'approche par le graphisme ne doit pas être dissociée de la phase de manipulation. En effet si l'on prend par exemple la séance sur la résolution de problème du jeune forain, le dessin n'a eu d'intérêt que si l'élève a pu vérifier son hypothèse retranscrite sur le dessin par une réalisation technique concrète afin de pouvoir la vérifier et y apporter si nécessaire des modifications. En l'occurrence, pour le post test, l'accompagnement d'une partie réalisation technique des réponses apportées aurait sûrement pu permettre à certains élèves de réajuster leur dessin et corriger des erreurs qu'ils auraient pu constater en construisant et testant leur moulin.

La difficulté réside également dans le fait qu'il est difficile d'isoler le facteur dessin afin de pouvoir quantifier de manière précise son apport dans l'acquisition du langage scientifique.

La mise en œuvre du mémoire a été pour moi un moment important de cette année. L'implication des élèves a été totale dans cette séquence du fait du caractère attrayant du thème et de l'approche. Au travers de cette expérience, j'ai découvert que certains élèves en difficulté ont adopté une posture différente face aux savoirs et à l'apprentissage. Ce qui est clairement identifiable est l'approche multi directionnelle que l'on doit aborder dans l'apprentissage des sciences. Des axes de travail différents doivent être proposés aux élèves afin de les accrocher, de capter leur attention et de les faire participer pour les amener à être acteur au maximum de leurs apprentissages. En l'occurrence l'approche par les dessins pour les engrenages parait être efficace mais limitée si elle est pratiquée seule. La manipulation et les phases de mise en œuvre technique ne doivent pas être dissociées du dessin afin que celui ci apporte toute son efficacité.

Le dessin peut également favoriser la mise en place d'une différenciation, le moyen d'aborder du vocabulaire différemment mais aussi de s'exprimer différemment sans pour autant avoir la barrière du langage ou celle de la rédaction.

En conclusion, les différentes formes de dessins (dessin d'observation ou croquis) apportent une aide précieuse à la compréhension et l'assimilation d'un langage scientifique et son vocabulaire. La place du dessin et le rôle de celui-ci ont permis aux élèves d'aborder différentes postures face à l'apprentissage. Il est apparu chez certains de mes élèves en difficulté des comportements positifs. Cette séquence sur les apprentissages, au delà de la problématique posée par le mémoire, m'a permis de d'aborder l'enseignement d'une démarche d'investigation en sciences, et d'avoir pu développer chez les élèves des envies d'expérimentation et de manipulation. Le dessin permet de s'exprimer autrement que par l'écrit et l'oral, mais peut avoir des limites quand à la réalisation graphique de celui-ci.

Il apparait essentiel de continuer à développer dans les prochaines séquences de sciences une articulation très pertinente entre la manipulation et le dessin.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages

- Astolfi, J.P. (1992). *L'école pour apprendre*. Paris : ESF éditeur.
- Bachelard, G. (1967). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris : Librairie philosophique J. Vrin.
- Brare, M. et Demarcy, (2009) D. *Ecrire en sciences*, collection Repères pour Agir, Sceren/ CRDP Académie d'Amiens
- Giordan, A. & De Vecchi, G. (1990). *Les origines du savoir (2e ed).* Lausanne : Delachaux & Nieslé.
- Goody, J. (1979). *La raison graphique : la domestication de la pensée sauvage*. Paris : les Éd. de Minuit
- Schneeberger, P. et Verin, A. (2009) *Développer des pratiques d'oral et d'écrit en sciences : quels enjeux pour les apprentissages à l'école ?*, Institut National de Recherche Pédagogique
- Vygotski, L.(1985). *Pensée et langage*. Paris, éditions sociales.

Articles

- Bouysse V. (2005), *Qu'apprend-on en matière de langue et de langage en faisant des sciences ?* Fondation la main à la pâte, CELDA-INRP
- Coquidé M. (2003), La découverte de la nature et des objets à l'école : hier et aujourd'hui, *Grand N*, volume 72, 105-113.
- Hayes, J.R., & Flower, L.S.(1980) Identifying the organization of writing processes. In L. W. Gregg & E.R. Steinberg (Eds.) C*ognitive processes in writing* (pp. 3-30). Hillsdale, New Jersey: LEA.
- Saltiel E. (2005), Guide pour les enseignants *La démarche d'investigation : comment faire en classe ?* Fondation la main à la pâte, CELDA-INRP
- Vezin J-F (1986). Schématisation et acquisition des connaissances. *Revue française de pédagogie*, volume 77, pp. 71-78

Document internet :

- Pollard Françoise (2009), les représentations en sciences : dessin, croquis ou schéma, repéré à http://www.ac-grenoble.fr/ien.bv/spip.php?article1341

DVD

- Bouysse, V.(2008). *Apprendre la science et la technologie à* l'école. ? SCEREN

ANNEXES

Sommaire annexe :

- annexe1 : photo du moulin présenté lors du pré et post test p.1
- annexe 2 : copie de l’élève A (pré-test) p.2
- annexe 3 : copie de l’élève A (post-test) p.3
- annexe 4 : copie de l’élève B (pré-test) p.4
- annexe 5 : copie de l’élève B (post-test) p.5

ANNEXE 1

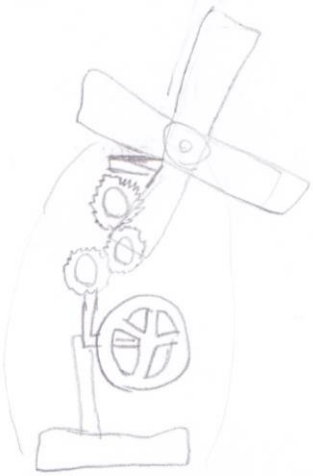
- Photo du moulin pour le pré et post-test

ANNEXE 2

- Copie de l'élève A (pré-test)

Le moulin d'Archimbaud

Dessinez le mécanisme mise en jeu qui permet de faire fonctionner le moulin :



Essayez d'expliquer, selon vous, comment le moulin fonctionne en quelques lignes. Vous pouvez également lister le vocabulaire qui vous paraît important :

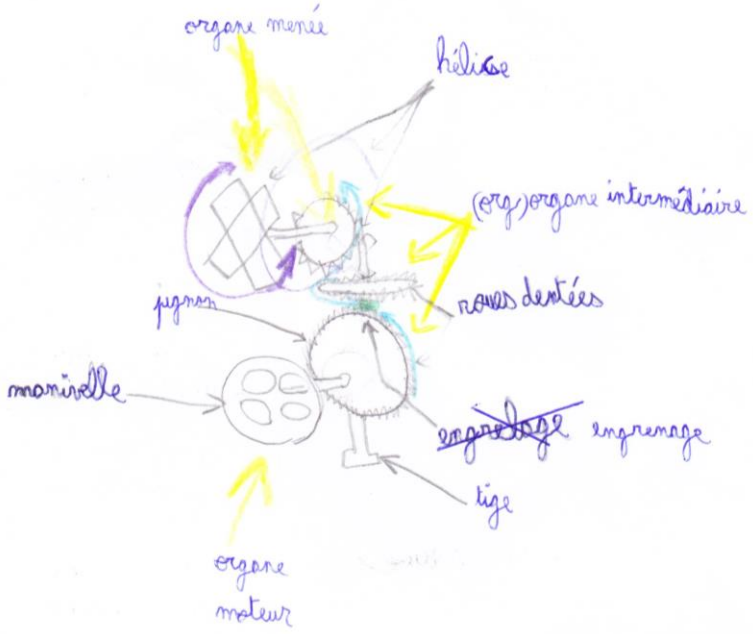
Quand on tourne le volant, les encrolages tournent et tournent en même (temps) temps l'(élisse) hélice

ANNEXE 3

- Copie de l'élève A (post-test)

Le moulin d'Archimbaud

Dessinez le mécanisme mise en jeu qui permet de faire fonctionner le moulin :



Exliquez comment le moulin fonctionne en quelques lignes (utiliser le vocabulaire vu durant la séquence)

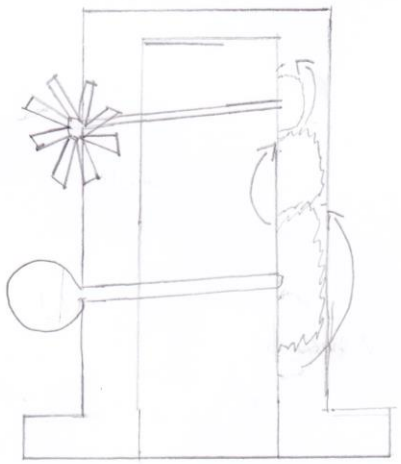
En tournant la manivelle (organe moteur), le grand pignon fait tourner les roues motrices reliés par une tige faisant tourner l'hélice. Elle tourne plus vite que la manivelle grace à un phénomène : la démultiplication

ANNEXE 4

- Copie de l'élève B (pré-test)

Le moulin d'Archimbaud

Dessinez le mécanisme mise en jeu qui permet de faire fonctionner le moulin :



Essayez d'expliquer, selon vous, comment le moulin fonctionne en quelques lignes. Vous pouvez également lister le vocabulaire qui vous parait important :

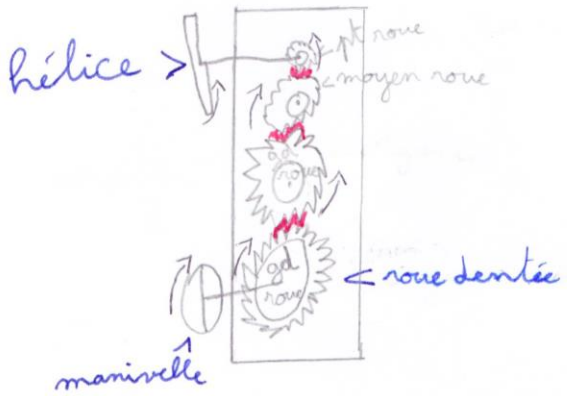
Quant on fait tourné le volant, sa fait tourné les roues dentées (3 roues) qui font tourné l'hélice.

ANNEXE 5

- Copie de l'élève B (post-test)

Le moulin d'Archimbaud

Dessinez le mécanisme mise en jeu qui permet de faire fonctionner le moulin :



Exliquez comment le moulin fonctionne en quelques lignes (utiliser le vocabulaire vu durant la séquence)

L'homme fait tourner la manivelle, qui fait tourner l'organe moteur (grande roue), qui entraîne 3 autres roues (de taille différentes), qui entraîne l'hélice.

pour que ça tourne plus vite.

École supérieure du professorat et de l'éducation
Académie de Grenoble

UNIVERSITÉ Grenoble Alpes

UNIVERSITÉ SAVOIE MONT BLANC

Année universitaire 2015-2016

Master 2 *Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation*
Mention Premier degré

Titre du mémoire : le dessin et le vocabulaire scientifique
Auteur : Mr SEGOND Julien

Résumé :

Le langage scientifique et son vocabulaire ne sont pas des acquisitions simples pour l'élève. La transmission, la compréhension et l'utilisation sont autant d'aspect qui peuvent poser des difficultés aux élèves et se pose donc la problématique de savoir comment peut on procéder afin d'agir efficacement dans l'apprentissage de ce langage scientifique. Au travers de ce mémoire, on pourra s'apercevoir de l'efficacité d'un outil tel que le dessin. Celui-ci facilitant de l'acquisition du vocabulaire mais peut aussi permettre de lever certains obstacles comme la barrière de l'oral ou de l'écrit. Toutefois l'analyse peut être nuancée du fait de la difficulté d'isoler l'impact seul du dessin. En effet celui-ci est fortement corrélé avec les phases de manipulation. Pour répondre à ces différentes questions, le thème de la transmission de mouvement a été choisi en rapport avec un projet vélo concernant le cycle 3 dans mon école.

Mots clés : vocabulaire, langage scientifique, transmission de mouvement, dessin, engrenages, apprentissage, cycle 3 (CM2).

Summary:

The scientific language and its vocabulary are not simple acquisitions for the pupil. The transmission, the understanding and the use are so much aspect which can put difficulties to the pupils and thus it puts the problem to know how can proceed to act effectively in the learning of this scientific language. Through this report, we can notice the efficiency of a tool such as the drawing. This one allowing the facilitation of the acquisition of the vocabulary but can also allow to raise certain obstacles as the barrier of the oral or the paper. Any time the analysis can be qualified because of the difficulty isolating the alone impact of the drawing. Indeed this one is his impact is strongly to correlate to the phases of manipulation. To answer these various questions, the theme of the transmission of movement was chosen in touch with a project bike in connection with the class in my school.

Key words : vocabulary, scientific language, transmission of movement, drawing, gearing, learning, cycle 3 (CM2).