



HAL
open science

Entre fiction et réalité, l'étude du fonctionnement de l'ascenseur

Annaëlle Beau, Céline Thévenot

► **To cite this version:**

Annaëlle Beau, Céline Thévenot. Entre fiction et réalité, l'étude du fonctionnement de l'ascenseur. Education. 2012. dumas-00757059

HAL Id: dumas-00757059

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00757059v1>

Submitted on 26 Nov 2012

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

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



Année universitaire 2011-2012

**Master Métiers de l'enseignement scolaire
Mémoire professionnel de deuxième année**

ENTRE FICTION ET RÉALITÉ, L'ÉTUDE DU FONCTIONNEMENT DE L'ASCENSEUR.

Présenté par BEAU Annaëlle et THEVENOT Céline

Disciplines : Technologie et littérature.

Responsable du mémoire : GÉRONIMI Alix

SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCTION..... | 1 |
| 1. Cadre théorique..... | 2 |
| 1.1. Pourquoi et comment faire étudier le fonctionnement d'un ascenseur aux élèves ?.. | 2 |
| 1.1.1. L'enseignement de la technologie au cycle 3..... | 2 |
| ➤ Les buts de l'enseignement de la technologie à l'école | 2 |
| ➤ La démarche en technologie..... | 3 |
| 1.1.2. Lien sciences et littérature..... | 4 |
| ➤ Un rapport problématique ?..... | 4 |
| ➤ Une typologie des ouvrages | 5 |
| ➤ Les intérêts de la littérature et de la narration scientifique au cours d'une démarche scientifique..... | 5 |
| ➤ Les limites de la littérature en science : quelques précautions à prendre..... | 6 |
| 1.2. Système de fonctionnement de l'ascenseur à contrepoids | 6 |
| 1.2.1. Analyse technique du système | 6 |
| 1.2.2. Adaptations pédagogiques..... | 8 |
| 1.3. Analyse des supports d'apprentissages | 8 |
| 1.3.1. Un chapitre de roman : Charlie et la chocolaterie | 8 |
| 1.3.2. Les documents scientifiques..... | 9 |
| 1.3.3. La maquette des enseignantes et le matériel modulaire | 11 |
| 1.3.4. L'interaction entre les supports | 12 |
| 1.4. Problématique et hypothèses | 12 |
| 2. Expérimentation pédagogique | 14 |
| 2.1. Le contexte de la classe | 14 |
| 2.2. Le déroulement de la séquence | 14 |
| 2.3. Recueil de données..... | 16 |
| 3. Résultats et analyses..... | 18 |
| 3.1. Les conceptions initiales | 18 |
| 3.2. La modélisation | 20 |
| 3.2.1. L'évolution entre la première et la deuxième modélisation..... | 20 |
| 3.2.2. Le rôle de la modélisation dans l'apprentissage..... | 21 |
| 3.3. Les interactions entre sciences et littérature..... | 21 |
| 3.3.1. Apports et limites | 21 |

| | |
|---|-----------|
| 3.3.2. Différencier fiction et réel à travers une interaction entre documents scientifiques et roman..... | 22 |
| 3.4. L'acquisition de connaissances par l'interaction entre vidéo, schémas et modélisation | 23 |
| 3.5. Quelles évolutions des conceptions initiales ? | 24 |
| 3.5.1. Les représentations du système par les élèves | 25 |
| 3.5.2. L'évaluation sommative | 26 |
| 3.5.3. L'obstacle du contrepoids | 27 |
| 3.5.4. Interprétation des résultats | 28 |
| CONCLUSION..... | 29 |
| BIBLIOGRAPHIE | 30 |
| ANNEXES..... | 32 |
| Schéma 1 d'un ascenseur électrique à contrepoids | 32 |
| Schéma 2 d'un ascenseur électrique à contrepoids | 33 |
| Plan de séquence | 34 |
| Fiche d'évaluation | 35 |

INTRODUCTION

« La science se forme plutôt sur une rêverie que sur une expérience et il faut bien des expériences pour effacer les brumes du songe », disait Bachelard (1973) dans son ouvrage *La psychanalyse du feu*¹. Cette réflexion laisse penser que la science n'est pas un univers clos mais qu'au contraire elle s'appuie sur l'imaginaire et les pensées de chacun pour ensuite construire un savoir objectif. Ce principe peut s'appliquer au sein du cadre scolaire afin que les élèves aient accès à un savoir scientifique. Si on assimile par exemple *la rêverie* évoquée par Bachelard aux conceptions initiales des élèves, la mise en œuvre d'une démarche d'investigation dans laquelle les élèves expérimentent leurs hypothèses imaginées et les confrontent à la réalité leur permet alors de construire des connaissances scientifiques.

Nous avons voulu mettre en pratique une expérimentation d'enseignement scientifique reliant imaginaire et science. Lors de notre stage en pratique accompagnée, l'enseignante titulaire de la classe de CM2 nous a informées qu'elle avait entrepris un travail en littérature sur le roman *Charlie et la chocolaterie* de Roald Dahl (1987) qui met en scène une usine de chocolat visitée par des enfants. Un des chapitres de ce roman a pour sujet l'ascenseur de verre. Nous avons saisi cette opportunité pour étudier le fonctionnement d'un ascenseur et proposer aux élèves une séquence reliant littérature et technologie. L'étude d'un objet technique reliée à celle d'un chapitre de roman pourrait permettre de lier science et littérature et ainsi de distinguer la fiction de la réalité mais aussi de mener des activités d'investigation avec les élèves.

Nous nous sommes alors demandé comment permettre aux élèves d'accéder à une connaissance technique de l'objet étudié et quels étaient les intérêts d'intégrer la littérature à une séquence de technologie. Il nous semblait que l'apprentissage pouvait être facilité par une interaction entre différents documents scientifiques, des activités de modélisation et une étude littéraire.

Nous nous sommes d'abord intéressées aux théories didactiques et scientifiques pouvant guider notre réflexion. Nous avons ensuite mis en œuvre la séquence d'enseignement conçue afin d'analyser par la suite les apports et limites de l'enseignement mis en place.

¹ BACHELARD, G. (1937 : 1^{ère} publication ; 1949). *La psychanalyse du feu* (p. 48). Paris : Gallimard.

1. Cadre théorique

1.1. Pourquoi et comment faire étudier le fonctionnement d'un ascenseur aux élèves ?

1.1.1. L'enseignement de la technologie au cycle 3

L'étude du système complexe de l'ascenseur à contrepoids s'inscrit dans le cadre de l'enseignement de la technologie à l'école. Faire étudier aux élèves ce système demande des adaptations et une mise en œuvre spécifique pour que les savoirs puissent être acquis.

➤ Les buts de l'enseignement de la technologie à l'école

La technologie désigne un ensemble cohérent de savoirs et de pratiques dans un certain domaine technique, fondé sur des principes scientifiques. Il s'agit d'une science des techniques, d'une étude systématique des procédés, des méthodes, des instruments ou des outils propres à un ou plusieurs domaine(s) technique(s), art(s) ou métier(s)¹. La technologie permet de raisonner sur les techniques pour les faire avancer, les maîtriser, les améliorer au moindre risque et au moindre coût (MEN, 2008a). La technologie concerne à la fois la compréhension du fonctionnement et la conception et réalisation de l'objet. D'après L'Haridon (2003), dans notre société, l'objet artisanal ou artistique bénéficie d'une attention soutenue alors que l'objet industriel est reconnu seulement lorsqu'il dysfonctionne. La création et la fabrication de l'objet industriel constituent souvent une opération mystérieuse. L'enseignement de la technologie a pour ambition de développer la curiosité des élèves et de démystifier les objets techniques².

La technologie, malgré une apparente complexité, peut et doit être abordée à l'école puisqu'elle participe à la formation scientifique des élèves. Si l'on se réfère aux programmes du collège (MEN, 2008b), la technologie a pour objectif la compréhension du monde technique en s'appuyant sur des démarches concrètes. Les élèves doivent acquérir des méthodes et des connaissances pour comprendre et maîtriser le fonctionnement d'objets techniques fabriqués par l'homme pour répondre à ses besoins.

¹ <http://www.cnrtl.fr/definition/technologie>. Site internet du Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales, consulté le 15/02/2012.

² Idées du paragraphe empruntées à L'HARIDON, A. (2003). *Enseigner la technologie au cycle 3*. Paris : Nathan Pédagogie.

➤ La démarche en technologie

L'enseignement de la technologie requiert une démarche de travail rigoureuse. Les instructions officielles (MEN 2008a) précisent que « observation, questionnement, expérimentation et argumentation pratiqués par exemple, selon l'esprit de la Main à la pâte sont essentiels pour atteindre ces buts ». Ainsi la *démarche d'investigation* doit être mise en place dans les activités scientifiques et technologiques car elle permet d'acquérir des connaissances et compétences mais également de développer « la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique et technique ».

La démarche d'investigation est essentielle à l'apprentissage. La situation de départ conduit à un questionnement face à la situation problème. C'est à cette étape que peut avoir lieu le recueil des conceptions initiales. Ce dernier est nécessaire dans la mesure où, comme le montrent les travaux de Bachelard¹, les idées préalables des élèves sont difficiles à déconstruire et à transformer. Relever ces conceptions permet de mettre en évidence des obstacles à l'évolution de la pensée. Pour que l'apprentissage soit efficace, la progression didactique doit permettre une rencontre avec ces obstacles puis leur dépassement. Une deuxième étape consiste à la problématisation de la situation problème : formulation du problème à résoudre, émission d'hypothèses, élaboration d'un éventuel protocole et recherche des différentes investigations à mener. La troisième étape correspond à l'investigation mise en œuvre par différents moyens (observation, expérimentation, modélisation, recherches de documents et éventuellement des visites et enquêtes) qui est suivie par la structuration des connaissances.

La modélisation occupe une place importante dans l'enseignement de la technologie à l'école. Elle permet de comprendre des objets difficiles d'accès par leur taille ou leur complexité. La modélisation se substitue alors au réel et permet de tester les hypothèses d'un système technique complexe. On peut définir la modélisation comme l'établissement d'un modèle d'un système complexe, afin d'étudier ce système plus commodément et de mesurer les effets sur celui-ci et les variations de tel ou tel de ses composants. D'après Astolfi (1998), la modélisation favorise et développe une capacité d'abstraction importante. À l'école, les modèles représentent des objets de substitution du réel. La construction d'un modèle permet de reproduire un fonctionnement et de l'interpréter. La manipulation participe à la compréhension du fonctionnement d'un mécanisme complexe par la manipulation d'objets se substituant aux éléments réels du mécanisme étudié.

Enfin, selon Lutz (1997), l'enseignement de la technologie doit s'appuyer sur des images lues ou produites par les élèves pour que l'apprentissage soit efficace. Les images lues permettent de fournir des informations précises que les élèves recherchent. Les élèves se font alors une représentation des systèmes et structurent plus facilement leurs connaissances. Les images sont également utiles au cours de la construction d'une maquette ou de la modélisation : elles peuvent fournir des suggestions que les enfants utilisent selon les possibilités. Les images produites par les

¹ Cité dans L'HARIDON, A. (2003), p. 12.

élèves permettent de schématiser et d'organiser la perception de l'objet dans la mesure où les objets sont souvent complexes et les organes opérants peu visibles, parfois difficilement identifiables. Enfin, les images dessinées par les élèves permettent aussi de recueillir leurs conceptions initiales.

Finalement, comme le souligne Astolfi (*Op. cit.*), l'enseignement des sciences va souvent de pair avec la formation de l'esprit scientifique et suppose alors l'initiation à la déduction, au raisonnement logique mais aussi à la formulation d'hypothèses et de problèmes.

1.1.2. Lien sciences et littérature

➤ Un rapport problématique ?

Le rapport entre littérature et sciences est problématique et comporte de nombreux enjeux. Laborde (2009) indique que ces deux domaines possèdent *a priori* peu de points communs : la vision poétique, le littéraire, sont souvent opposés à la rigueur du regard scientifique nécessaire à la compréhension du monde. Alors que la littérature est considérée comme ouverte, divergente et imprévisible, la science apparaît comme précise et rigoureuse. Les sciences tentent d'expliquer la réalité par des observations et des expériences ; les récits expliquent ce fonctionnement par des causes non justifiées. L'objectivité s'oppose à la subjectivité. Pourtant l'imaginaire concerne ces deux disciplines. En effet, comme le souligne Astolfi (*Op. cit.*), celui-ci est indispensable à l'activité scientifique : il permet une part créative, inventive et divergente, par exemple lors de la formulation d'hypothèses. Popper (1985)¹ indique même que les sciences imaginent des histoires pour expliquer les phénomènes naturels. Sciences et littérature sont alors intimement liées : tout comme la science, la littérature tente parfois d'expliquer le monde ; tout comme la littérature, la science invente le monde. De plus, des phénomènes scientifiques sont abordés dans certains récits. La science et la littérature apportent des informations complémentaires sur ces phénomènes et permettent ainsi d'accéder à une compréhension élargie des phénomènes. En outre, le décroisement entre deux disciplines permet de donner du sens aux apprentissages et deux approches complémentaires sur les objets étudiés. Coupler l'enseignement de la science à celui de la littérature semble donc intéressant pour que les élèves accèdent à une meilleure compréhension du monde.

Il est donc nécessaire de réfléchir à la manière dont la littérature de jeunesse peut permettre aux élèves d'approcher une réalité complexe. Dès lors, quels rôles tiennent les récits dans la construction des savoirs scientifiques ?

¹ Cité dans ORANGE-RAVACHOL D., (2007).

➤ **Une typologie des ouvrages**

Selon la typologie de Drouard (2009), différents types d'ouvrages littéraires à destination des enfants abordent des notions scientifiques. Les documentaires ont pour objectif la vulgarisation scientifique et la transmission de savoirs. Leur mise en page, complexe, peut compliquer la lecture mais les notions abordées sont souvent illustrées pour faciliter la compréhension. Les documentaires narratifs présentent une forme narrative et un contenu documentaire ; les thèmes abordés se déroulent alors dans le temps, et il est également possible de trouver l'historique d'une notion scientifique à travers une narration. Les fictions documentaires sont un autre type d'ouvrage à destination des enfants, ils présentent de vrais textes narratifs avec un contenu documentaire qui peut être implicite ou signalé. Enfin, on trouve également des informations scientifiques dans certains albums de fiction. Ce dernier type d'ouvrage semble particulièrement intéressant à intégrer dans une démarche scientifique menée à l'école.

➤ **Les intérêts de la littérature et de la narration scientifique au cours d'une démarche scientifique**

Selon Orange-Ravachol (2007), l'enseignement a pour enjeu de faire passer les élèves du registre de la croyance au registre du savoir, de les faire passer du monde des possibles au monde réel. Pour cela, il est intéressant d'utiliser la littérature. Les albums et documentaires scientifiques pour la jeunesse usent du charme de la narration pour « emballer » un discours scientifique en combinant narration et description. La littérature permet alors d'aborder des savoirs complexes sans que les élèves en aient conscience et cela favorise l'efficacité des apprentissages. Par exemple, les albums documentaires usent de la narration et donc du plaisir de lire pour intégrer un discours scientifique porteur d'apprentissage. De plus, selon D. Jacobi (1988), la science peut être comprise en la mettant en scène. Le récit devient alors une forme privilégiée pour développer une meilleure compréhension de la science¹.

Des relations de complémentarité existent entre science et littérature : la littérature déclenche un questionnement scientifique et la science permet de comprendre la littérature. Au sein de la démarche d'investigation, la littérature peut assurer plusieurs fonctions. Tout d'abord, elle peut être le point de départ de la démarche c'est-à-dire ce qui engendre la situation problème à laquelle les élèves vont devoir répondre. Ensuite, elle peut fournir des éléments auxquels confronter une hypothèse, elle est source d'information au cours de la démarche. La littérature donne également des idées de réalisation technique. Enfin, elle permet d'illustrer un phénomène scientifique.

Ainsi, la littérature semble pouvoir être un moyen efficace pour aborder et construire des connaissances scientifiques chez les élèves. Toutefois, quelques précautions sont à prendre lorsque l'on utilise la littérature en lien avec des activités scientifiques.

¹ Cité dans ORANGE-RAVACHOL, D., (2007).

➤ **Les limites de la littérature en science : quelques précautions à prendre.**

Les ouvrages de littérature abordant des savoirs scientifiques font l'objet d'un processus de vulgarisation. La question pour les auteurs de ces œuvres est de savoir comment parler de la réalité, comment aborder les sciences en s'adaptant aux capacités cognitives des élèves. Pour Jacobi (2005), la vulgarisation entraîne nécessairement une inexactitude. Le scripteur en paraphrasant « colore l'énoncé avec sa subjectivité ». Or, la science se doit d'être objective. Du fait de la nécessaire vulgarisation, l'enseignant qui souhaite aborder la science par la littérature doit se poser la question de la scientificité de l'ouvrage et de l'exactitude des informations contenues. Il se peut que les textes contiennent des erreurs ou des approximations. Des textes de référence sont nécessaires afin de situer la scientificité du texte étudié en classe. Pour Quet (2004), les livres ne disent pas la réalité mais quelque chose qui s'en approche. On ne peut donc pas baser tout un apprentissage scientifique sur la seule utilisation d'un récit de fiction. Lors de la lecture de l'ouvrage avec les élèves, il est nécessaire de leur faire comprendre cette différence entre fiction et réalité. Toutefois, ces limites ne doivent pas constituer un frein à l'utilisation de la littérature. Elles peuvent devenir des avantages puisqu'elles apprennent aux élèves à adopter une attitude scientifique. Selon Orange-Ravachol (*Op. cit.*), les élèves apprennent à délimiter le fictionnel et le réel, par exemple en faisant des allers-retours de lecture entre littérature et documents scientifiques. Ils développent ainsi des compétences de lecture. La fiction peut également servir d'élément déclencheur d'une recherche d'hypothèses en vue de résoudre un problème scientifique concernant le monde réel.

Les enjeux didactiques et scientifiques d'un ouvrage littéraire dans la construction d'un savoir scientifique sont donc bien réels. Le récit permet d'opposer savoir et croyance ainsi que monde fictionnel et monde réel mais également d'engager une réflexion et un apprentissage scientifique. Il faut simplement prendre des précautions lors de l'utilisation d'un ouvrage de littérature en science : analyser le texte littéraire de manière à connaître les écarts entre les éléments fictionnels et scientifiques, confronter les différentes sources pour s'assurer de l'exactitude des informations, informer les élèves des limites des ouvrages littéraires pour un apprentissage scientifique.

1.2. Système de fonctionnement de l'ascenseur à contrepoids

1.2.1. Analyse technique du système

Afin de faire étudier le système de l'ascenseur, il est nécessaire de procéder à une analyse technique de l'objet. Un ascenseur peut se définir comme un appareil élévateur permettant de transporter des personnes dans une cabine se déplaçant entre des guides verticaux. Cet objet technique a pour fonction de permettre la montée et la descente des usagers, aux différents étages d'un immeuble. Les ascenseurs modernes utilisent deux systèmes de mise en mouvement : la mobilisation

par énergie hydraulique, et le treuilage. Il existe donc deux types principaux d'ascenseurs : les ascenseurs hydrauliques (système à piston) et les ascenseurs électriques à contrepoids. L'ascenseur est composé de différents éléments qui répondent à des fonctions techniques. Le schéma suivant permet de mettre en relations les différentes fonctions d'un ascenseur et les solutions pour le faire fonctionner.

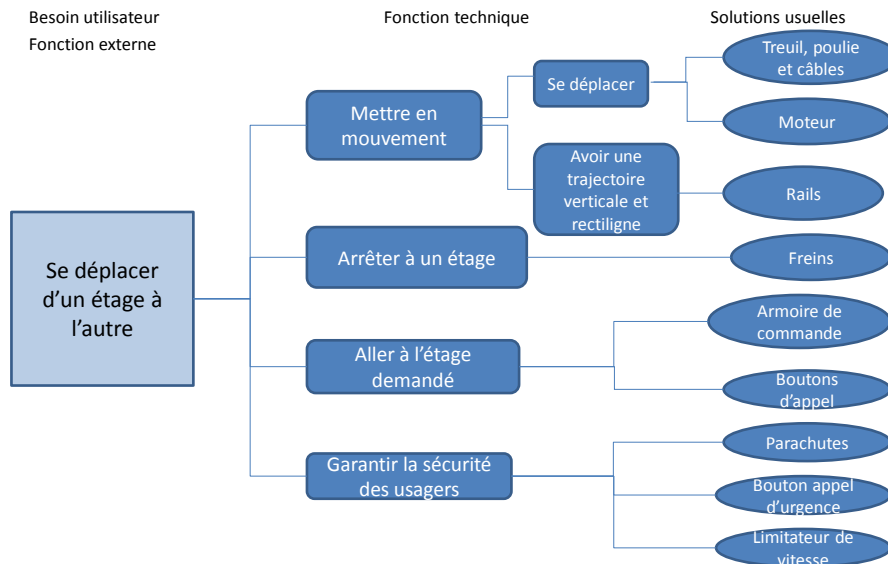


Figure 1 Analyse d'un objet technique : l'ascenseur électrique à contrepoids

Un ascenseur à contrepoids se compose d'une cabine qui se déplace dans un couloir vertical nommé *gaine* et qui est guidée par des rails afin d'éviter une collision avec le contrepoids. Un *frein* situé dans la machinerie du moteur permet de stopper la cabine à l'étage demandé. Le déplacement en translation de la cabine est permis par un système de transmission de mouvement. Des câbles, actionnés par un treuil permettent de mettre en mouvement la cabine et le contrepoids. Le moteur du treuil permet la mise en mouvement. Le contrepoids est une charge lourde qui sert à équilibrer la charge de la cabine et à diminuer l'énergie à fournir par le moteur. Lorsque la cabine monte, le contrepoids descend. Le système comprend aussi des organes de commande pour enregistrer les appels des usagers et optimiser les déplacements de la cabine afin de répondre le plus rapidement possible aux différents appels. Enfin, l'ascenseur est équipé d'organes assurant la sécurité des passagers. Des freins d'urgence ou *parachutes* sont placés de chaque côté de la gaine et se déclenchent en cas de rupture du câble tracteur pour éviter la chute de la cabine. Ils sont déclenchés par un limiteur de vitesse lorsque la vitesse de la cabine est supérieure à la vitesse de déplacement normale (de 2 à 9 km/h selon les ascenseurs). Les parachutes bloquent alors de façon brutale la cabine sur les guides¹.

¹ Paragraphes inspirés du mémoire professionnel *L'ascenseur à contre-poids, comment ça marche ?*.

1.2.2. Adaptations pédagogiques

L'ascenseur est un objet technique complexe. Pour rendre sa compréhension accessible aux élèves, il semble nécessaire de se centrer sur l'étude des éléments accessibles à des élèves de CM2 et qui figurent explicitement au programme de sciences et technologie en vigueur. Il faut alors laisser de côté différents aspects, par exemple l'analyse du système de commande de l'ascenseur.

Dans un premier temps, il s'agit de définir quel type d'ascenseur on peut faire étudier aux élèves : notre choix s'est fixé sur l'ascenseur électrique à contrepoids afin d'étudier le système de transmission du mouvement.

Les deux objectifs principaux de notre séquence sont de permettre aux élèves de comprendre le fonctionnement d'un ascenseur à contrepoids en établissant les liens entre les éléments qui le constituent et de faire la différence entre réel et fiction. Pour atteindre ces objectifs, les élèves doivent être capables de faire le lien entre les différents éléments qui constituent le système. Nous cherchons à leur faire découvrir les principaux organes qui permettent la mise en mouvement et le guidage de l'ascenseur. Nous souhaitons qu'ils sachent en quoi ces différents éléments sont utiles au fonctionnement de l'ascenseur mais qu'ils soient également capables de les associer entre eux, de les représenter sur un dessin, de les situer sur un schéma technique, et de les désigner en utilisant un vocabulaire technique adapté.

Les organes sélectionnés sont les suivants : cabine, contrepoids, poulies, rails (ou guides), câble principal, moteur. Le mouvement à connaître est le mouvement vertical et rectiligne. Les freins, la vitesse de déplacement et la direction peuvent être abordés à travers des documents scientifiques. Il semble important que les élèves en aient une représentation et une idée générale.

1.3. Analyse des supports d'apprentissages

1.3.1. Un chapitre de roman : Charlie et la chocolaterie

Ce roman a été écrit par Roald Dahl, auteur de littérature jeunesse du XX^{ème} siècle. L'histoire est simple : Charlie Bucket est un enfant qui va avoir la chance de visiter l'usine du chocolatier Willy Wonka. Dans cette usine, on trouve un ascenseur de verre qui permet aux personnages de se déplacer dans l'usine. L'ascenseur de la fabrique de chocolat est un ascenseur imaginaire capable de se déplacer dans tous les sens et à des vitesses vertigineuses. Cet ascenseur condense en fait les caractéristiques de divers moyens de transports : la rapidité d'une fusée, la marche du train, le vol de l'avion. Il semble alors intéressant de comparer le fonctionnement de cet ascenseur fictif à celui d'un ascenseur réel afin que les élèves repèrent ces différences de comportement et travaillent sur une distinction du réel et de la fiction. Le tableau page suivante met en relation les éléments relevant du fonctionnement d'un ascenseur réel et les éléments fictionnel.

| Éléments du réel | Éléments fictionnels |
|----------------------------------|--|
| Portes à deux battants | |
| Boutons | Multitude de boutons |
| Étiquettes | Multitude de destinations |
| Déplacement suivant la verticale | Déplacements de l'ascenseur : en haut, en bas, dans tous les sens |
| Ascenseur en verre (panoramique) | Anachronique à l'époque où l'auteur écrit |
| | Rapidité de l'ascenseur |
| | Mouvements brusques |
| | Courroie pour s'agripper comme dans un bus |
| Une corde | Une seule corde et non deux câbles |
| | Présence d'un autre ascenseur sur la même trajectoire > collision possible |
| Freins | Freins du moteur uniquement et absence de parachute de sécurité |

Tableau 1 Comparaison des éléments réels et fictionnels de l'ascenseur de verre

Nous avons choisi d'étudier avec les élèves le chapitre consacré à la description de l'ascenseur en lien avec l'étude du fonctionnement d'un ascenseur à contrepoids. À partir de l'étude du roman, il faut faire des choix didactiques. Le roman intervient à différents moments de la séquence : amorce d'un questionnement scientifique et activité de comparaison entre la fiction et le réel concernant l'ascenseur.

Néanmoins, il existe des difficultés pour la mise en pratique d'une séquence qui relie l'étude de ce chapitre et l'étude du fonctionnement de l'ascenseur. En effet, l'ascenseur de verre comporte de nombreux éléments fictifs, on ne peut donc pas s'appuyer sur le texte pour faire comprendre aux élèves son fonctionnement. Il est alors nécessaire d'avoir recours à des documentaires scientifiques afin que les élèves aient accès à une compréhension des mécanismes possibles.

1.3.2. Les documents scientifiques

Il est possible de proposer aux élèves deux principaux types de documents de vulgarisation scientifiques : des schémas et une vidéo explicative. Ces documents sont des supports qui servent de base à la compréhension du fonctionnement de l'ascenseur puisqu'ils donnent des explications sur les éléments de l'ascenseur.

L'utilisation d'un premier schéma simplifié permet d'expliquer le fonctionnement du système de transmission du mouvement par la poulie et le câble et du contrepoids (cf. Figure 2 Schéma d'un ascenseur électrique à contrepoids page 10). Ensuite, il est également possible d'étudier avec les élèves deux autres schémas plus complets et légendés qui expliquent le fonctionnement de l'armoire de commande, de la machine de traction, du limiteur de vitesse, des parachutes, du moteur et du contrepoids (cf. Schéma 1 d'un ascenseur électrique à contrepoids en annexe). Ces deux autres schémas peuvent être étudiés par les élèves dans l'objectif d'abord de connaître le fonctionnement plus

précis d'un ascenseur et ensuite de comparer le fonctionnement d'un ascenseur réel avec celui de l'ascenseur de verre du roman.

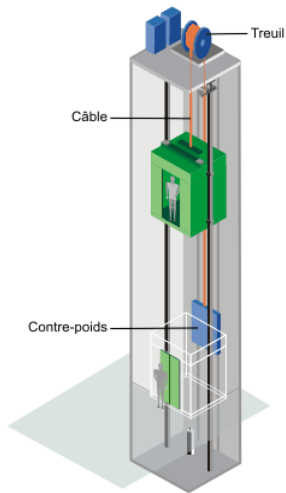


Figure 2 Schéma d'un ascenseur électrique à contrepoids¹

On peut également envisager de donner aux élèves un tableau à double entrée de comparaison de vitesse de différents modes de transports (cf. Tableau 2 Comparaison des vitesses des différents modes de transport). Ce tableau permettrait aux élèves de situer la vitesse de déplacement d'un ascenseur par rapport à d'autres modes de transport mais leur a également servi à comparer la vitesse d'un ascenseur réel et celui de l'ascenseur de verre qui peut avoir la même vitesse qu'une fusée.

| Modes de transport | Vitesses |
|--------------------|----------------------|
| Train | De 60 à 300 km/h |
| Voiture | De 50 à 130 km/h |
| Ascenseur | De 2 à 9 km/h |
| Fusée | 11 000 km/h |
| Vélo | 12 km/h en moyenne |
| Piéton | 5 km/h |
| Avion | 2000 km/h en moyenne |

Tableau 2 Comparaison des vitesses des différents modes de transport

Enfin, un enregistrement de l'émission *C'est pas sorcier!* consacrée à l'ascenseur à contrepoids pourrait apporter des informations adaptées aux capacités des élèves. Cette vidéo de vulgarisation scientifique explique le fonctionnement des différents types d'ascenseur, nous avons donc sélectionné les passages en lien avec notre séquence de technologie. Il est alors possible de faire visionner aux élèves les explications sur le fonctionnement et le rôle du contrepoids, des poulies et des câbles, du moteur, des rails, des freins, de la gestion des appels et de la vitesse. Ce document audiovisuel permet une explication claire et simplifiée de ces éléments qui servent au bon fonctionnement de l'ascenseur, notamment le contrepoids et les parachutes.

¹ Schéma emprunté au mémoire *L'ascenseur à contrepoids, comment ça marche ?*.

1.3.3. La maquette des enseignantes et le matériel modulaire

Afin que les élèves aient accès à une compréhension précise de l'ascenseur à contrepoids, il semble important de leur proposer une maquette simplifiée du système. Tout d'abord, on peut leur présenter une maquette représentant ce système à l'aide d'une structure en bois, d'une ficelle symbolisant le câble, de deux roues à gorge, de poulies et de deux boîtes différentes représentant la cabine et le contrepoids (cf. Figure 3 Maquette des enseignantes). Cette maquette pourrait être utile en début de séquence pour donner une idée aux élèves du fonctionnement d'un ascenseur puis en milieu de séquence afin de leur faire percevoir le rôle du contrepoids. En effet, il pourrait être intéressant d'installer des poids dans les boîtes pour que les élèves ressentent la force exercée par le moteur (symbolisé par leur main) avec et sans l'aide du contrepoids.



Figure 3 Maquette des enseignantes

Présentée aux élèves lors de la manipulation

Présentée lors de la prise de conceptions initiales

Par la suite, les élèves ont réalisé eux-mêmes une maquette par groupe à partir de matériel modulaire de type Légo technique®. Chaque boîte contient différentes pièces emboîtables telles que des plaques, des barres, des axes, des roues dentées ou lisses, des embouts,... mais toutes les pièces ne sont pas nécessaires pour construire une maquette d'ascenseur et les élèves doivent remplir un bon de commande avec les pièces qui leur semblent utiles avant de commencer la modélisation. De plus, nous avons ajouté des morceaux de cordelette et des boîtes en plastique afin de modéliser les câbles, la cabine et le contrepoids.



Boîte de Légo technique®

1.3.4. L'interaction entre les supports

L'interaction entre supports littéraires et supports scientifiques est intéressante car elle permet de lier ces deux domaines, traditionnellement opposés, par l'étude d'un objet technique que l'on retrouve dans la littérature et que l'on peut étudier en technologie. Cela permet alors de rapprocher fiction et réel mais aussi de bien les distinguer en analysant précisément les différences de fonctionnement de l'ascenseur dans la fiction et dans la réalité.

En outre, nous avons également créé une interaction entre les documents scientifiques afin de construire des connaissances multiples sur le fonctionnement de l'ascenseur et de permettre à la plus grande partie des élèves d'accéder à la compréhension de ce fonctionnement. Il faut préciser que la vidéo est un support motivant mais complexe puisqu'elle donne des informations à la fois visuelles et auditives. Les activités de modélisation sont menées en lien étroit avec l'analyse des documents techniques afin d'aider les élèves à construire une maquette qui rende compte du fonctionnement d'un ascenseur.

Les différents documents sont exploités en lien les uns avec les autres afin de croiser différentes représentations du fonctionnement d'un même objet et ainsi d'offrir aux élèves plusieurs moyens de compréhension et de structuration des savoirs visés.

1.4. Problématique et hypothèses

Notre analyse est sous-tendue par une problématique générale :

Dans quelle mesure l'étude du fonctionnement de l'ascenseur à contrepoids peut-elle être conduite en interaction avec le roman *Charlie et la chocolaterie*, une activité de modélisation et des documents scientifiques?

Afin de tenter de répondre à cette problématique, nous nous sommes interrogées sur différents aspects de l'apprentissage en technologie :

- Comment est-il possible d'aborder un système technique complexe avec des élèves de CM2 ?

Aborder le système de l'ascenseur nécessite probablement de mettre en place une démarche d'investigation. Il faudrait partir des conceptions initiales des élèves, leur faire formuler des hypothèses puis mettre en place des situations de recherche, notamment à travers l'étude de documents scientifiques et une modélisation du fonctionnement de l'ascenseur. La modélisation, par son aspect manipulateur, faciliterait l'appropriation du système par les élèves.

- Quelles sont les conditions nécessaires pour que les représentations initiales des élèves puissent évoluer ?

Il serait possible que les représentations initiales des élèves puissent évoluer grâce aux différentes activités de la démarche d'investigation : manipulation, recherches documentaires et institutionnalisation.

- Comment relier l'analyse technique de l'ascenseur au roman étudié ?

En partant de la lecture du roman, l'apprentissage scientifique pourrait être plus attrayant et riche de sens. La littérature constituerait peut-être un lancement motivant pour analyser le fonctionnement technique de l'ascenseur. De plus, la lecture du chapitre placée avant le dessin de conception initiale pourrait avoir une incidence sur la représentation du fonctionnement de l'ascenseur.

- Dans quelle mesure l'interaction ouvrage de littérature/ documents scientifiques permet-elle aux élèves de comparer la fiction et le réel ?

La construction de connaissances scientifiques permettrait d'avoir un point de comparaison avec les éléments du roman. L'analyse du texte permettrait de cibler les recherches scientifiques sur certains organes de l'ascenseur afin de comparer leur fonctionnement dans le roman et le fonctionnement réel.

Nous tenterons donc de répondre à ces questions au cours de la deuxième et troisième partie.

2. EXPÉRIMENTATION PÉDAGOGIQUE

2.1. Le contexte de la classe

La séquence d'apprentissage sur le fonctionnement de l'ascenseur à contrepoids est mise en œuvre au sein d'une classe de vingt-huit élèves de CM2, dans le cadre d'un stage de pratique accompagnée durant la période du 14 novembre 2011 au 6 décembre 2011, à raison de deux jours par semaine.

Le niveau général de cette classe est plutôt élevé. De plus, les règles de vie instaurées dans la classe par l'enseignante permettent d'avoir un climat propice au travail. Aucun problème de discipline ne s'est posé durant la mise en œuvre de la séquence.

Au niveau de l'organisation spatiale, les élèves sont placés à des tables de quatre ce qui facilite la mise en place du travail de groupe.

Enfin, il est important de signaler que dix-huit élèves ont déjà étudié des systèmes de transmission du mouvement l'année précédente (engrenages). De plus, le matériel Légo® leur est familier et nous n'avons pas besoin de leur laisser un temps d'appropriation.

2.2. Le déroulement de la séquence

Les deux objectifs généraux que nous avons déterminés sont :

- Comprendre le fonctionnement d'un ascenseur à contrepoids en établissant les liens entre les éléments qui le constituent.
- Faire la différence entre réel et fiction.

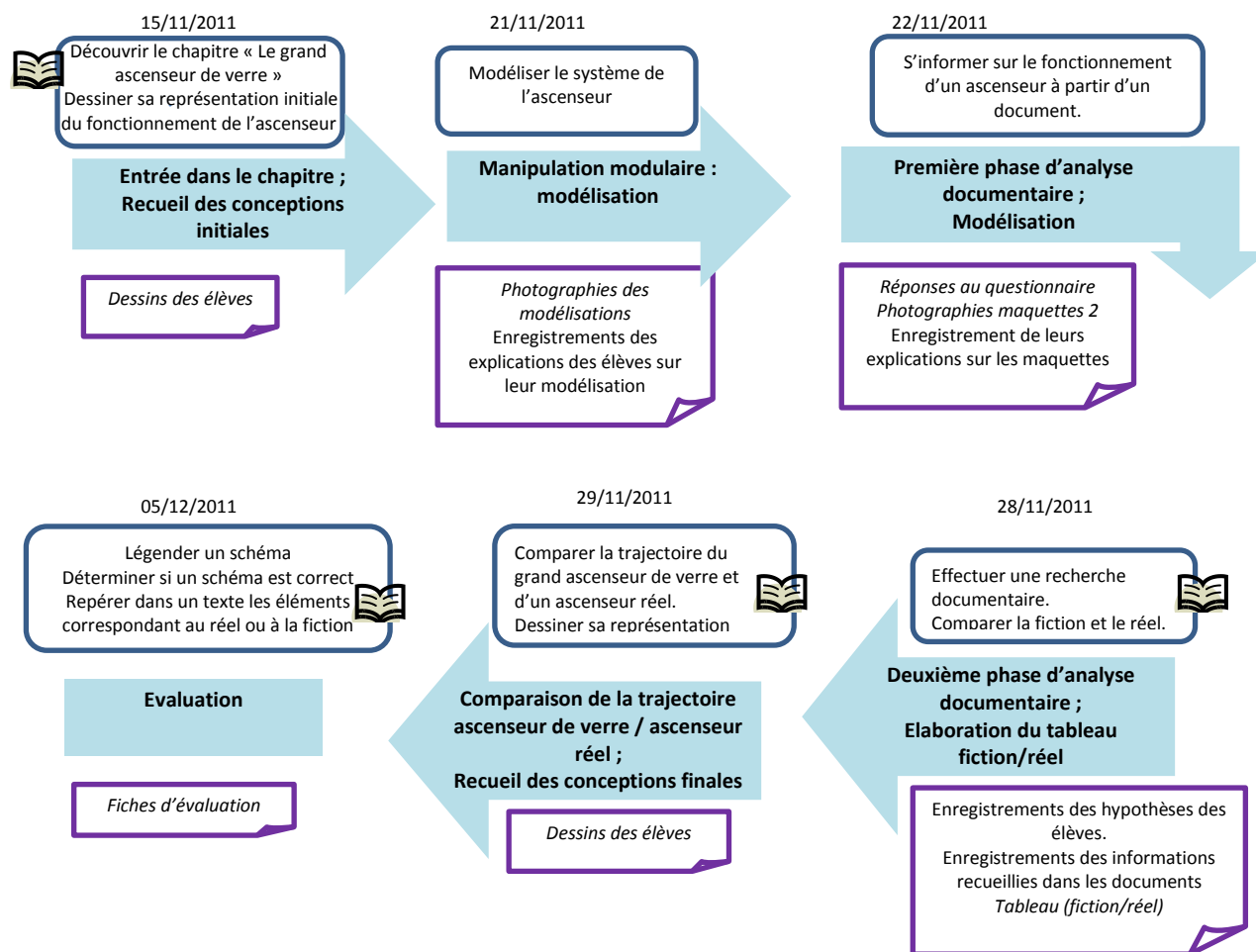
Les compétences travaillées aux cours de la séquence sont multiples et concernent aussi bien les savoirs que les savoir-faire :

- ✓ pratiquer une démarche d'investigation : savoir observer, questionner ;
- ✓ manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter ;
- ✓ mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions ;
- ✓ exprimer et exploiter les résultats d'une mesure ou d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique à l'écrit et à l'oral ;
- ✓ maîtriser des connaissances dans divers domaines scientifiques.

Plus spécifiquement, les compétences visées dans notre séquence d'enseignement sont les suivantes : être capable de représenter un système technique (la transmission de mouvement) par une


modélisation et être capable d'analyser des documents techniques du type : schéma, maquette, vidéo de vulgarisation à destination des enfants.

La séquence menée se compose de six séances. Le chronogramme ci-après indique brièvement le déroulement de la séquence réalisée: les grandes étapes, les activités des élèves et les données que nous avons recueillies. Le lien entre le roman *Charlie et la chocolaterie* et l'apprentissage scientifique est symbolisé par un icône de livre sur le chronogramme.



Légende

 Activités des élèves

 Données collectées sur un support écrit/ Données recueillies à l'oral

 Séance intégrant le roman *Charlie et la chocolaterie*

Pour mener un apprentissage scientifique rigoureux et le plus efficace possible, nous mettons en place une séquence qui amène les élèves à suivre une démarche d'investigation. Le plan de séquence permet d'avoir un aperçu plus précis de la logique choisie, notamment grâce aux objectifs et au déroulement qui sont précisés pour chaque séance (cf. Plan de séquence en annexe).

Lors d'une première séance, l'image et la lecture du chapitre « Le grand ascenseur de verre » posent un problème quant au fonctionnement de l'ascenseur qui semble différer de celui que l'on trouve dans la réalité. Dès lors les élèves sont amenés à se questionner sur le fonctionnement d'un ascenseur réel et les différences avec celui du roman. À la suite de ce premier questionnement, les élèves dessinent individuellement leur représentation initiale du fonctionnement de l'ascenseur. Nous ne leur précisons pas que nous allons travailler sur l'ascenseur à contrepoids dans la mesure où nous souhaitons savoir si certains élèves ont déjà connaissance du contrepoids. La première séance consiste donc en la mise en place d'un questionnement de départ (Comment fonctionne un ascenseur réel ?) et en la formulation d'hypothèses à travers le dessin du système de fonctionnement.

Les séances 2, 3 et 4 consistent en différentes phases de manipulation et d'analyse de documents scientifiques en vue de faire évoluer les conceptions initiales des élèves vers une conception plus fidèle à la réalité. L'investigation est réalisée à l'aide de différents moyens : modélisation, recherches sur des schémas scientifiques accompagnés ou non d'explications et recherches lors du visionnage de la vidéo *C'est pas sorcier !* La variété des supports lors de l'expérimentation au cours de la séquence nous semble nécessaire pour que chaque élève puisse trouver un support facilitant son apprentissage. De plus, cela permet aussi aux élèves de connaître la diversité des ressources scientifiques disponibles pour comprendre un système complexe.

En dehors de la démarche d'investigation, nous utilisons le chapitre « Le grand ascenseur de verre » afin de travailler sur la différence entre fiction et réel au cours des séances 4 et 5. Les élèves peuvent s'appuyer sur leurs connaissances nouvelles pour repérer et comprendre les différences réel/fictionnel.

La séquence s'achève par une évaluation des connaissances : les élèves doivent compléter un schéma, analyser des schémas d'ascenseurs et de distinguer fiction/réel dans un extrait du chapitre « Le grand ascenseur de verre ».

2.3. Recueil de données

Les schémas des conceptions initiales et finales sur le fonctionnement de l'ascenseur nous ont permis de connaître l'état de connaissance de chaque élève et de l'ensemble de la classe à un moment précis de la séquence. La comparaison entre les dessins initiaux et finaux a été le moyen de constater l'évolution des conceptions des élèves.

Les photographies des premières et deuxièmes maquettes ont été prises à la fin des séances. Ces photographies permettent d'avoir une vue globale du mécanisme et permettent d'avoir en tête la

maquette d'un groupe lorsque l'on écoute *a posteriori* l'enregistrement de l'explication de la maquette. Les photographies permettent de comparer les maquettes 1 et 2 et de constater leur amélioration.

Les enregistrements des explications des élèves sur leur première et seconde maquette ont été réalisés après chaque modélisation. Un élève par groupe est venu présenter sa maquette au tableau pendant que nous l'enregistrons avec le dictaphone. Ces enregistrements nous ont permis d'analyser *a posteriori* l'état de connaissance des élèves, notamment au niveau du vocabulaire employé. Nous avons pu mettre en parallèle l'explication avec la photographie de la maquette correspondante.

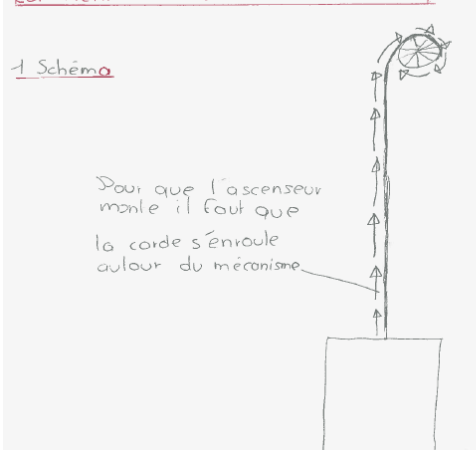
3. RESULTATS ET ANALYSES

3.1. Les conceptions initiales

Au début de la séquence, nous proposons aux élèves de représenter leurs conceptions initiales du fonctionnement d'un ascenseur par un schéma. Dans l'optique d'une démarche d'investigation, ces schémas représentent également les hypothèses de fonctionnement de l'ascenseur. L'analyse de ces schémas permet d'organiser l'apprentissage pour que les conceptions initiales des élèves évoluent vers un savoir.

Cette prise de représentations initiales suit la lecture du chapitre « Le grand ascenseur de verre » et la présentation de notre maquette. Nous cachons sur celle-ci le mécanisme de mise en mouvement ainsi que le contrepoids ; seuls le câble et la cabine sont visibles (cf. Figure 3 Maquette des enseignantes page 11).

La plupart des élèves ne semblent pas avoir été influencés par la description de l'ascenseur présente dans le roman. De plus, les élèves semblent avoir une capacité d'abstraction développée puisque la majorité de la classe représente le mécanisme de l'ascenseur et pas seulement la cabine. Seule une élève dessine la cabine de l'ascenseur et le personnage de Willy Wonka à l'intérieur. Il est important de préciser que le mot « bouton » apparaît de nombreuses fois dans le chapitre et huit élèves représentent ces boutons sur le schéma. Par exemple, l'élève A. insiste sur la présence des boutons et leur rôle lors de l'explication de son dessin :

| | |
|--|--|
| <p>PE : Explique-nous ton dessin. Élève A. : Là c'est la cabine. La corde s'enroule autour quand on appuie sur un bouton. Et moi je pense qu'il n'y a qu'un câble. PE : Et comment elle s'enroule cette corde ? Élève A. : Je ne sais pas comment ça marche, on appuie sur le bouton et elle s'enroule. Le bouton est relié à la corde.</p> | <p><u>Comment marche un ascenseur</u></p> <p><u>1 Schéma</u></p>  <p>Pour que l'ascenseur monte il faut que la corde s'enroule autour du mécanisme</p> |
|--|--|

Les élèves représentent différents fonctionnements des câbles possibles (cf. Tableau 4 : Évolution des conceptions des élèves). Dans la majorité des cas, les élèves ne savent pas à quoi est relié le câble. Par exemple, l'élève P. explique son dessin mais ne peut expliquer où se trouvent les extrémités des câbles :

PE : Alors tu nous expliques ton schéma ?
Élève P. : Oui, ici c'est l'ascenseur, et là des **câbles qui s'enroulent et se déroulent** pour faire monter et descendre.

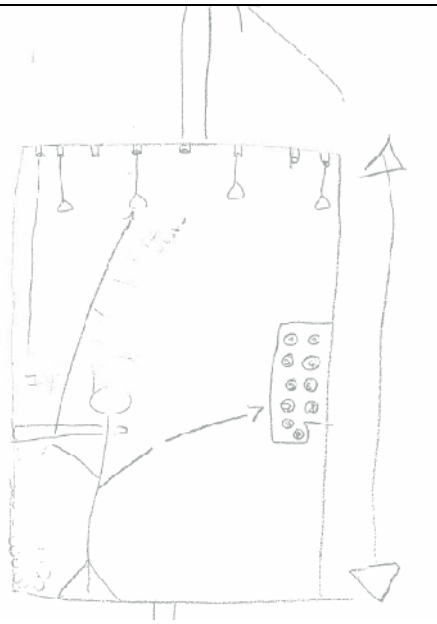
⇒ *L'élève a compris que le câble participe au mouvement de l'ascenseur. On peut également penser qu'il fait référence à un élément qui permettrait que le câble s'enroule et se déroule.*

PE : Quel câble fait monter l'ascenseur et quel câble fait descendre l'ascenseur ?

Élève P. : Les deux.

PE : Et les câbles, ils se terminent où ?

Élève P. : **Je ne sais pas.**



Toutefois, la plupart des élèves conçoivent déjà la présence d'un câble permettant le mouvement de translation. Cependant, ils dessinent les éléments (câble et poulie) sans pour autant en comprendre le fonctionnement. Par exemple, plusieurs élèves indiquent la présence de câble mais ces câbles ne sont pas reliés à un système qui permettrait une transmission du mouvement ou à une base qui soutiendrait l'ascenseur. D'autres élèves représentent des câbles s'enroulant autour d'une poulie mais cette poulie n'est intégrée à aucun socle ou moteur qui permettrait de la mettre en mouvement.

De manière générale, il manque fréquemment la fonction support et la fonction mise en mouvement (cf. Figure 1 Analyse d'un objet technique : l'ascenseur électrique à contrepoids page7) sur les dessins.

Avant d'enseigner, nous pensions que les incidences qu'auraient pu avoir la lecture du chapitre placée avant le dessin de conception initiale seraient les suivantes : dessin de la cabine et non du mécanisme, présence des personnages, présence de boutons sur les dessins. Cette hypothèse de départ n'est pas vérifiée car la lecture ne semble pas avoir une influence significative sur la représentation du fonctionnement de l'ascenseur excepté pour la représentation des boutons qui semble reliée à la lecture du chapitre.

En revanche, la maquette influence sûrement les schémas des élèves : tous les élèves dessinent des câbles.

De plus, il est nécessaire de préciser que dix-huit élèves ont déjà étudié les systèmes de transmission du mouvement avec roues dentées l'année précédente (notamment l'étude d'une essoreuse à salade). Cela explique probablement que la majorité des élèves dessinent une ou plusieurs poulies en réinvestissant les connaissances. Seulement trois parmi les dix-huit ne représentent pas de poulies sur leur dessin de conceptions initiales. Néanmoins, d'autres élèves, n'ayant pas étudié les

transmissions de mouvement, représentent également des poulies sur leur schéma et trois élèves dessinent des engrenages avec des roues dentées. L'enseignement antérieur influence les productions.

Enfin, contre toute attente pour des élèves de cycle 3, quatre enfants dessinent un contrepoids (cf. L'obstacle du contrepoids p. 27 et 28).

3.2. La modélisation

Au cours de la séquence, les élèves manipulent à deux reprises le matériel modulaire. Notre hypothèse concernant la modélisation est que celle-ci constitue une part importante de la démarche d'investigation car elle facilite l'appropriation du système par les élèves.

3.2.1. L'évolution entre la première et la deuxième modélisation

La première modélisation est réalisée lors de la deuxième séance. Aucun document scientifique n'est encore présenté aux élèves. Les seules sources d'information à leur disposition sont leurs connaissances et la présentation de la maquette en bois. La deuxième modélisation est réalisée après la projection de la vidéo *C'est pas sorcier !* et l'étude des schémas. Il s'agit alors de comparer ces deux modélisations pour constater l'appropriation du système de l'ascenseur à contrepoids. Quels sont les éléments qui ont été modifiés ou ajoutés ? Comment évolue l'explication du fonctionnement du système ?

Les groupes de travail sont constitués à partir des schémas de conceptions initiales des élèves. De cette manière, les élèves qui ont déjà une connaissance plus élaborée du système (présence du contrepoids notamment) risquent moins d'influencer les autres élèves et peuvent approfondir leur représentation du système. Tous les élèves utilisent une ou plusieurs poulies, une ou plusieurs ficelles et une ou plusieurs boîtes en plastique.

Deux groupes se trouvent dans une situation de non fonctionnement du système au terme de la première modélisation. Lors de la deuxième modélisation, une seule maquette ne permet pas de mettre la cabine en mouvement de translation verticale.

Nous analysons un exemple d'évolution positive de la maquette. Lors de la première modélisation, le groupe a relié les deux extrémités du câble à la cabine de l'ascenseur. Aucun mouvement n'était donc possible. De plus, la poulie placée au-dessous de la cabine n'avait aucune utilité. Cette maquette reprend l'idée présente dans plusieurs représentations initiales du système (poulie au-dessus et au-dessous de la cabine). Lors de la deuxième modélisation, le groupe a totalement modifié le système : les extrémités du câble relient la cabine et la poulie ce qui permet la mise en mouvement. De plus, les élèves ont ajouté un contrepoids mais celui-ci ne remplit pas sa fonction technique.

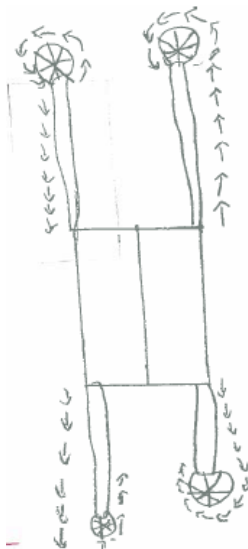


Schéma de conception initiale



modélisation 1



modélisation 2

3.2.2. Le rôle de la modélisation dans l'apprentissage

Nous pensons *a priori* que la modélisation permet l'appropriation du système par la plus grande partie des élèves. La modélisation permet en effet aux élèves de comprendre comment l'ascenseur est mis en mouvement et quels éléments sont nécessaires à son fonctionnement. Par exemple, les élèves perçoivent la nécessité de l'espace séparant la cabine et le contrepoids pour que ces deux éléments ne s'entrechoquent pas ainsi que les caractéristiques du mouvement.

Toutefois, nous nous apercevons des limites du matériel modulaire, et par conséquent des difficultés rencontrées par les élèves. La difficulté majeure est la compréhension du rôle du contrepoids. En effet, il est possible de faire fonctionner une maquette sans contrepoids. Le mouvement de translation n'en est pas altéré. Certains élèves ne comprennent donc pas l'intérêt et la nécessité du contrepoids malgré nos explications (insistance sur la différence entre la maquette et la réalité).

3.3. Les interactions entre sciences et littérature

3.3.1. Apports et limites

Nous avons fait l'hypothèse que le roman serait un lancement motivant pour l'activité scientifique. Cette hypothèse est difficilement évaluable car il faudrait savoir dans quelle mesure la lecture du chapitre de l'ascenseur de verre avant l'étude de l'ascenseur a permis de motiver les élèves. Il nous semble cependant que les élèves sont plutôt enthousiastes quand nous leur annonçons que nous allons étudier le fonctionnement d'un ascenseur réel pour pouvoir le comparer avec celui du roman. La lecture du chapitre et les hypothèses sur l'image de couverture lancent le thème de l'ascenseur. Il

semble que cela permette aux élèves de mettre du sens sur l'étude technologique de l'ascenseur puisqu'on trouve cet objet dans un roman mais aussi dans la vie quotidienne et qu'il est alors intéressant de connaître son fonctionnement.

Le roman permet d'apporter motivation et sens à l'activité scientifique mais n'a que très peu d'incidence sur les représentations des élèves. En effet, la lecture du chapitre influence un tiers de la classe lors de la réalisation des dessins de conceptions initiales, notamment la présence de boutons. Cependant, par la suite la description de l'ascenseur de verre n'influence pas les élèves dans la réalisation de leur maquette ni dans leur dessins finaux.

Par l'intermédiaire du roman, il est possible d'émettre des hypothèses sur le fonctionnement d'un ascenseur réel et de travailler sur les différences entre l'ascenseur fictionnel et celui que l'on trouve dans la réalité. La lecture du chapitre s'inscrit dans la démarche d'investigation lors de la première séance puisqu'elle permet de formuler le problème concernant le fonctionnement de l'ascenseur mais également de faire des hypothèses sur ce fonctionnement puis de les dessiner.

Néanmoins, la lecture du chapitre n'est pas le support principal de la séquence car il ne contient que peu d'informations sur le fonctionnement d'un ascenseur réel. L'interaction entre la science et la littérature contient donc des limites notamment en ce qui concerne la structuration des connaissances. Ces connaissances ne sont pas apportées par le roman mais par les documents scientifiques. Cela pose donc un problème pour les élèves : partir de la lecture du roman pour faire des hypothèses sur la réalité ne va pas de soi. Nous mettons donc ensuite en place des activités pour différencier réel et fictionnel et c'est en cela que l'interaction entre la technologie et la littérature est vraiment intéressante.

3.3.2. Différencier fiction et réel à travers une interaction entre documents scientifiques et roman

L'interaction entre le roman et les activités technologiques s'effectue principalement lors de la comparaison entre l'ascenseur réel et l'ascenseur fictionnel. Les élèves s'aperçoivent très vite qu'un tel ascenseur ne peut exister dans la réalité. Il est intéressant d'approfondir cette première idée en recherchant en quoi l'ascenseur de *Charlie et la chocolaterie* diffère d'un ascenseur réel. Nous demandons aux élèves de remplir un tableau de comparaison entre les éléments réels et les éléments fictionnels. Ce travail s'effectue en fin de séquence et permet de réactiver les connaissances acquises au fil de la séance et des différentes structurations des savoirs. De plus, cette activité finale participe également à la démarche d'investigation puisque les élèves reprennent les hypothèses de départ sur le fonctionnement d'un ascenseur réel et les différences avec celui du roman en s'appuyant sur l'analyse précise du texte et sur les éléments trouvés dans les documents scientifiques. Les hypothèses des élèves concernent la collision possible entre deux ascenseurs, le mouvement, la vitesse, les boutons et les freins de l'ascenseur.

Dès lors, la comparaison entre fiction et réel a deux objectifs : répondre aux hypothèses et différencier fiction et réalité. Ce dernier objectif n'est pas sans enjeu puisque les élèves ont compris qu'il est nécessaire de s'appuyer sur des indices textuels mais aussi scientifiques pour réaliser l'activité.

| Réalité scientifique | Éléments fictionnels « Le grand ascenseur de verre » |
|--|--|
| Un seul ascenseur par voie | Collision possible, une seule voie pour 2 ascenseurs |
| Nombre de boutons correspondant au nombre d'étages | Multitude de boutons |
| Vitesse : 2 à 9 km/h | Vitesse d'une fusée : 10000 km/h |
| Trajectoire rectiligne et verticale | Se déplace dans toutes les directions |
| Freins parachutes | Absence de frein |

Tableau 3 : Tableau de comparaison fiction/réel réalisé avec les élèves

Ainsi, l'interaction entre science et récit prend tout son sens. L'hypothèse selon laquelle les élèves différencient fiction et réalité grâce à une analyse technique de l'ascenseur et une lecture approfondie du texte semble juste. En effet, les élèves construisent un tableau de comparaison car ils ont des connaissances précises concernant le fonctionnement de l'ascenseur et concernant le texte fictionnel.

3.4. L'acquisition de connaissances par l'interaction entre vidéo, schémas et modélisation

Nous supposons que l'interaction entre des activités de modélisation, d'analyse de documentaires scientifiques et une comparaison avec le roman, permette aux élèves de s'approprier le système technique de l'ascenseur et d'inscrire les connaissances acquises sur le long terme.

La première confrontation avec le système de l'ascenseur s'effectue par le biais du roman ce qui problématise le fonctionnement d'un ascenseur réel. Ainsi les élèves s'interrogent sur le mécanisme de l'ascenseur puis ils participent aux activités de recherche. Ces activités sont hiérarchisées : nous pensons que la modélisation est primordiale car la manipulation fait appel à la capacité des élèves de représenter un système par eux-mêmes. Néanmoins, au terme de la séquence, la modélisation ne permet pas à tous les élèves d'avoir accès à une connaissance exacte du fonctionnement de l'ascenseur.

À l'inverse, l'analyse des schémas permet à la majorité des élèves de comprendre le fonctionnement de l'ascenseur. En effet, le premier schéma (cf. Figure 2 Schéma d'un ascenseur électrique à contrepoids page 10) est repris par une grande majorité d'élèves lors du dessin des conceptions finales. Ce schéma simplifié est donc une des ressources principales pour l'acquisition de connaissances. Néanmoins, l'interaction entre l'analyse de ce schéma et la modélisation est également

efficace puisque l'analyse du schéma permet aux élèves d'améliorer leurs maquettes en ajoutant un contrepoids. Ces deux activités de recherche facilitent la compréhension d'un système complexe.

En outre, l'interaction entre les différents documents scientifiques étudiés (schéma 1, vidéo, schémas 2 et 3, tableau de comparaison des vitesses) facilitent l'apprentissage. Les élèves travaillent sur différents aspects difficilement modélisables du fonctionnement de l'ascenseur (freins, vitesse), puis les groupes échangent à l'oral les informations recueillies dans les documents. L'analyse des schémas en se centrant sur un seul aspect permet aux élèves d'approfondir leurs connaissances. Par exemple, l'explication concernant les freins proposée aux autres groupes permet à la classe de connaître et comprendre l'utilité des parachutes alors que ceux-ci ne sont pas modélisés.

PE : Vous allez nous résumer ce que vous avez trouvé sur les freins.
É. : Il y a un frein de sécurité qui s'appelle le parachute. C'est deux mâchoires qui se serrent quand l'ascenseur est en train de chuter.

L'élève explique le fonctionnement avec ses propres mots, ce qui laisse penser qu'il s'est approprié le document et cela facilite la compréhension du reste de la classe. La recherche dans les différents documents est donc un moyen efficace pour que les élèves comprennent le fonctionnement de l'ascenseur et en retiennent l'essentiel. En outre, les élèves revoient les éléments du mécanisme qu'ils ont déjà étudiés lors de la modélisation. Par exemple, l'explication des câbles, de la poulie ou du contrepoids est présente dans tous les documents ce qui facilite la compréhension car les élèves s'approprient peu à peu le fonctionnement au fil des différents documents.

L'analyse du Tableau 2 (Comparaison des vitesses des différents modes de transport) est également fructueuse grâce à l'interaction entre les données entendues dans la vidéo et celles du tableau. Les élèves comprennent très vite que la vitesse de l'ascenseur de verre est très éloignée de celle d'un ascenseur normal et s'appuient sur des données précises pour le justifier. Ainsi, ils suivent réellement une démarche scientifique en appuyant leur explication sur des documents.

L'acquisition de connaissances est possible grâce à l'analyse des différents documents et les relations que nous avons établies entre eux. Les élèves retiennent plusieurs éléments et leur rôle, dont ceux attendus lors de l'évaluation (câbles, poulie, freins, rails). Néanmoins il existe toujours des disparités entre les élèves : certains s'approprient les documents ce qui leur permet d'acquérir des connaissances, d'autres en revanche, ont plus de mal à retenir les informations les plus importantes.

3.5. Quelles évolutions des conceptions initiales ?

Nous avons pour hypothèse que les différentes activités de la démarche d'investigation : manipulation, recherches documentaires et institutionnalisation permettent l'évolution des conceptions des élèves.

Afin d'évaluer notre enseignement, nous comparons les conceptions initiales et finales des élèves. Cela nous permet d'analyser ce que les élèves ont compris au fil de la séquence et quelles sont les conceptions erronées qui résistent à l'apprentissage. De plus, l'évaluation sommative permet aux élèves ainsi qu'à nous-mêmes de savoir précisément ce qui est acquis concernant le mécanisme de l'ascenseur.

3.5.1. Les représentations du système par les élèves

L'analyse et la comparaison des schémas de conceptions initiales et des représentations finales permettent d'évaluer ce que les élèves ont appris durant la séquence et ce qui résiste encore aux apprentissages. Le tableau page de gauche indique les évolutions de conceptions selon différentes rubriques qui reprennent les composantes du mécanisme de l'ascenseur à contrepoids.

La grille est construite en plusieurs catégories pour étudier les principaux aspects des dessins réalisés par les élèves. Les nombres représentent les élèves se situant dans chaque catégorie. Chaque élève peut entrer dans plusieurs catégories.

| | Schémas des conceptions initiales | Schémas des conceptions finales |
|---|--|---|
| Cabine seule | 1 | 1 |
| Présence d'une ou plusieurs poulies | 23 | 20 (mécanisme compris) ¹ 6 (mécanisme non compris) ² |
| Absence de poulies | 5 | 2 |
| Câble relie cabine /poulie (<i>voir tableau ci-après</i>) | 16 | 5 |
| Câble relie cabine/contrepoids (<i>voir tableau ci-après</i>) | 3 | 13 |
| Câble accroché à la cabine (<i>voir tableau ci-après</i>) | 4 | 4 |
| Câble relie cabine/cabine (<i>voir tableau ci-après</i>) | 5 | 5 |
| Absence de câble | 0 | 1 |
| Présence du contrepoids | 3 (relié à la cabine) 1 (non relié à la cabine) | 15 (relié à la cabine) 10 (non relié à la cabine) |
| Présence d'un moteur | 2 | 16 |
| Source d'énergie électrique | 4 | 2 |
| Présence de rails | 2 | 20 |

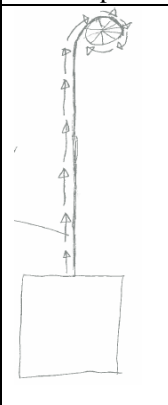
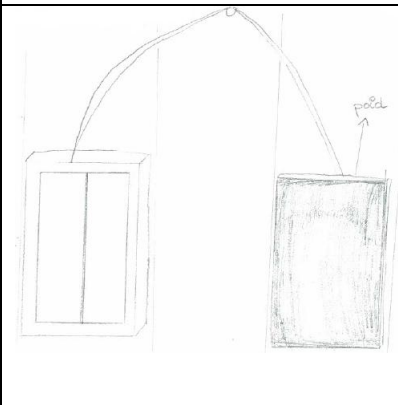
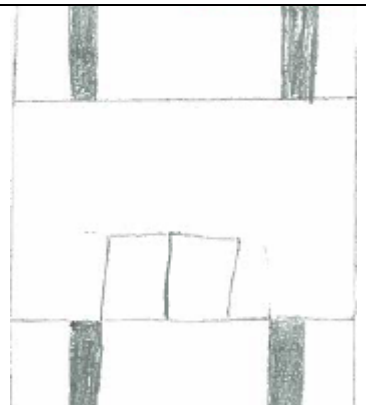
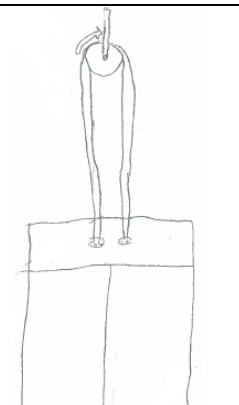
¹ Mécanisme compris : les élèves relient le ou les câbles à la poulie.

² Mécanisme non compris : plusieurs cas sont possibles :

- les élèves ne relient pas les câbles à la poulie.
- la poulie est seulement dessinée mais n'a aucune fonction au sein du mécanisme.

| | | |
|-------------------------|----|----|
| Freins ¹ | 0 | 3 |
| Parachutes ² | 0 | 5 |
| Limiteur de vitesse | 0 | 1 |
| Présence de boutons | 8 | 5 |
| Présence de flèches | 14 | 18 |

Tableau 4 : Évolution des conceptions des élèves

| Câble relie cabine /poulie | Câble relie cabine/contrepoids | Câble accroché à la cabine | Câble relie cabine/cabine |
|--|--|---|--|
|  |  |  |  |

Productions d'élèves illustrant les différentes représentations du ou des câbles

Ce tableau permet d'évaluer l'évolution entre les conceptions initiales et finales. En effet, la plupart des élèves évoluent dans leurs conceptions. On s'aperçoit, grâce aux résultats, que les élèves ajoutent les éléments nécessaires au fonctionnement (par exemple, 16 élèves dessinent un moteur sur leur schéma final contre seulement 2 sur le schéma initial) et 20 élèves sur 28 parviennent à représenter le mécanisme de translation de l'ascenseur.

3.5.2. L'évaluation sommative

Afin d'évaluer les connaissances des élèves et de leur donner un retour sur leurs apprentissages, nous proposons aux élèves une évaluation sommative à la fin de la séquence. Cette évaluation est constituée de trois exercices : un schéma à compléter et à expliquer, une justification de systèmes qui fonctionnent ou dysfonctionnent et une distinction fiction/réel dans un extrait du chapitre (cf. Fiche d'évaluation en annexe). L'évaluation confirme que la plupart des élèves se sont appropriés

¹ Les freins désignent le boîtier que certains élèves ont placé dans la machinerie. On suppose que cela représente le moyen électronique d'arrêter la cabine à l'étage demandé.

² Les parachutes représentent les freins de sécurité qui se déclenchent lorsque la cabine prend trop de vitesse.

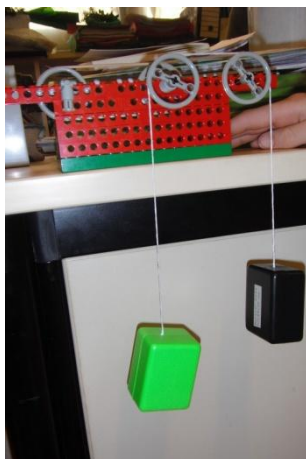
le système de mise en mouvement (poulie/câble/rails) puisqu'ils ont complété correctement le schéma et ont su expliquer quels étaient les systèmes qui fonctionnaient. Néanmoins les élèves connaissent les éléments constitutifs de l'ascenseur mais ont encore des difficultés à expliquer le fonctionnement de l'ascenseur. Huit élèves n'ont pas compris le fonctionnement dans sa totalité (mise en mouvement, lien entre les éléments).

3.5.3. L'obstacle du contrepoids

La principale difficulté rencontrée par les élèves au cours de l'apprentissage est la compréhension du rôle du contrepoids.

Tout d'abord, lors de la prise de conceptions initiales, quatre élèves savent déjà que l'ascenseur fonctionne avec un contrepoids. Néanmoins aucun de ces élèves ne connaît le rôle joué par cet organe ; par exemple l'élève M. pense *a priori* que le contrepoids permet uniquement de faire monter et descendre la cabine mais ne le relie pas au moteur.

Le contrepoids pose problème lors des modélisations car son rôle n'est pas intégré par les élèves. On constate tout de même une évolution entre la première modélisation où un seul groupe a modélisé le contrepoids et la seconde où cinq groupes sur sept l'ont représenté. Parmi les cinq groupes, quatre modélisent le contrepoids conformément à la réalité. Un de ces groupes tente même de résoudre le problème du choc entre la cabine et le contrepoids. Pour cela, les élèves ajoutent une poulie lors de la deuxième modélisation (cf. photographie ci-dessous).



Afin de faciliter la compréhension et l'appropriation du rôle du contrepoids, nous souhaitons utiliser la maquette en bois et des poids installés dans la boîte représentant le contrepoids. Des élèves manipulent la maquette mais ne ressentent pas la différence de force à exercer entre le contrepoids vide (inexistant) et celui contenant des poids. Qu'il s'agisse de la maquette en bois ou de leur propre maquette, le ressenti n'est pas assez précis pour percevoir le rôle du contrepoids dans la mesure où le moteur est représenté par la main des élèves.

En ce qui concerne l'évaluation, dix-sept élèves citent le contrepoids mais seulement dix élèves expliquent justement le rôle de celui-ci : le contrepoids permet « d'éviter de faire forcer le moteur ». Finalement, on peut dire que peu d'élèves ont réellement compris le rôle du contrepoids (ils arrivent à représenter le contrepoids sur un schéma mais également à expliquer son rôle par une phrase). Il semble donc que la simple analyse de schémas techniques ne permette pas à tous les élèves de s'approprier cette connaissance afin de la représenter sur un schéma et de l'expliquer.

À la fin de la séquence, certains élèves continuent à penser que le contrepoids sert à « faire descendre et monter la cabine », « à aider le frein » ou « freiner ». L'explication du rôle du contrepoids a évolué mais elle ne correspond toujours pas au fonctionnement réel pour la majorité des élèves.

3.5.4. Interprétation des résultats

Durant notre séquence, l'objectif est que les éléments essentiels permettant le fonctionnement de l'ascenseur (la poulie, le câble et le contrepoids) soient compris par tous les élèves grâce à la modélisation. Les autres éléments sont simplement abordés à travers des documents scientifiques.

Entre les schémas initiaux et les schémas finaux, la grande majorité des élèves ajoutent des éléments nécessaires au fonctionnement de l'ascenseur tels que le contrepoids, le moteur et les rails.

Peu d'élèves représentent les parachutes alors que leur système était expliqué dans la vidéo. Cependant, ces parachutes n'ont pas été modélisés ce qui explique peut-être le manque sur les schémas finaux. Les élèves s'inspirent surtout du premier schéma (Figure 2 Schéma d'un ascenseur électrique à contrepoids page 10) qu'ils ont davantage étudié que les autres documents. Le système de freinage n'étant pas représenté, ils le retiennent moins ou ont peut-être davantage de difficultés à savoir comment le schématiser.

Enfin, le nombre d'élèves représentant les boutons a légèrement baissé. Peut-être est-ce lié à la proximité dans le temps entre la lecture du chapitre et les dessins de conceptions initiales. À l'inverse, le dernier dessin est réalisé sans lien avec le chapitre « Le grand ascenseur de verre », les élèves représentent donc un fonctionnement de l'ascenseur selon ce qu'ils ont retenu de la séquence. L'influence de la représentation fictionnelle de l'ascenseur disparaît complètement, ceci est peut-être dû aux activités menées en classes pour différencier fiction et réel.

Il semble que certaines activités soient plus efficaces que d'autres pour faire évoluer les conceptions initiales des élèves. L'interaction entre les différents supports scientifiques ne permet pas à tous les élèves de comprendre le système complexe de l'ascenseur, en particulier la présence et le rôle du contrepoids. L'analyse d'un schéma et la manipulation favorisent davantage les apprentissages. L'hypothèse selon laquelle les différentes activités de la démarche d'investigation permettraient l'évolution des conceptions des élèves est remise en cause.

CONCLUSION

En définitive, la réflexion sur notre séquence d'enseignement nous amène aux conclusions suivantes. Tout d'abord, nous avons perçu certaines limites à notre enseignement. La manipulation n'a pas permis à tous les élèves de comprendre le fonctionnement des différents composants de l'ascenseur, notamment le rôle du contrepoids. Étant donné la complexité du fonctionnement de l'ascenseur, il aurait probablement fallu adapter notre maquette pour que les élèves perçoivent de façon évidente le rôle du contrepoids par une expérience manipulative.

Malgré ces limites, les conceptions de la majorité des élèves ont évolué. L'interaction entre la modélisation du système de l'ascenseur, l'analyse des documents scientifiques et du chapitre du roman, semble faciliter l'acquisition de connaissances. L'évolution entre les deux schémas montre en effet un apprentissage même s'il reste incomplet chez certains élèves. La manipulation reliée à l'analyse de schémas explicatifs semble permettre aux élèves d'accéder à une connaissance précise du fonctionnement d'un objet technique.

Enfin, le roman a permis de donner du sens à l'activité scientifique dans la mesure où il en a constitué le lancement. Il a aussi permis de comparer fiction et réalité afin de mieux comprendre cette dernière.

Ayant bénéficié d'une formation littéraire, la réflexion menée dans ce mémoire nous a permis de prendre conscience des enjeux liés à l'enseignement des sciences mais aussi de saisir l'intérêt de lier sciences et littérature.

Nous n'avons étudié qu'une facette de l'interaction entre ces deux disciplines puisque le roman n'a été qu'un lancement et un point de comparaison. Nous nous interrogeons donc sur d'autres exploitations possibles de la littérature en lien avec la science. Comment la littérature pourrait-elle être utilisée tout au long d'une séquence de sciences, en apportant par exemple des connaissances scientifiques ?

BIBLIOGRAPHIE

- ASTOLFI, J-P., PETERFALVI, B., VÉRIN, A. (1998). Démarches expérimentales et formation scientifique. In *Comment les enfants apprennent les sciences* (pp. 87-120) Paris : Retz.
- BACHELARD, G. (1937 : 1^{ère} publication ; 1985). *La psychanalyse du feu*. Paris : Gallimard.
- CALISKAN, S., & CHAVEL, L. (2011). *L'ascenseur à contre-poids, comment ça marche ?*. Mémoire professionnel Métiers de l'Enseignement Scolaire, Institut Universitaire de Formation des Maîtres, Grenoble. 36 pages.
- DAHL, R. (1^{ère} édition originale : 1964). *Charlie et la chocolaterie*, Paris : Gallimard Jeunesse.
- DROUARD, F. (2009). Démarche d'investigation avec les albums en sciences à l'école. *Argos 45*, 28-31. Créteil : CRDP.
- JACOBI, D. (1988). Notes sur les structures narratives dans un document destiné à populariser une découverte scientifique. *Protée*, vol. 16, n°3, 17-25. Chicoutimi : Université du Québec.
- JACOBI, D. (2005). Parcours fébrile dans la littérature de vulgarisation scientifique destinée aux jeunes. In *Les Sciences communiquées aux enfants* (pp. 11-40). Grenoble : Presses Universitaires Grenobloises (PUG).
- KARKOS, A. & CLÉRICI, C. (2001). L'ascenseur. In *Dis, comment ça marche ? Ces machines qui nous entourent* (pp. 50-51). Paris : Édition De La Martinière Jeunesse.
- L'HARIDON, A. (2003). Pour un enseignement renouvelé de la technologie au cycle 3. In *Enseigner la technologie au cycle 3* (pp. 8-16). Paris : Nathan Pédagogie.
- LABORDE, C. (2009). Aborder les sciences à partir d'albums de jeunesse. *Argos 45*, 32-33. Créteil : CRDP.
- LEBEAUME, J. & C. (textes), BALICEVIC, D., BLOT, G., BONE, B., LIANCE, B., JAZZI et TINO (ill.) (2009). L'ascenseur. In *Comprendre comment ça marche !* (p. 54). Paris : Nathan.
- LUTZ, L., (1997). Pas de technologie sans images. In *Objectif science : images et sciences à l'école primaire* (pp. 149-152). Paris : CNDP.

Ministère de l'Éducation Nationale (2008a). Programme du cycle des approfondissements. *Bulletin Officiel de l'Éducation Nationale hors-série n°3 du 19 juin 2008*.

Ministère de l'Éducation Nationale (2008b). Programmes des enseignements de mathématiques, de physique-chimie, de sciences de la vie et de la Terre, de technologie pour les classes de sixième, de cinquième, de quatrième et de troisième du collège. *Bulletin officiel de l'Éducation Nationale spécial n° 6 du 28 août 2008*.

ORANGE-RAVACHOL, D. & TRIQUET, É. (2007). Sciences et récits, des rapports problématiques. *Aster 44*, 7-22. Paris : Institut national de recherche pédagogique.

POPPER, K. (1^{ère} édition originale : 1963). *Conjecture et réfutation*. Paris : Payot.

QUET, F. (2004). Tu crois que c'est un bébé ? Non c'est une crevette. *Lire et écrire à l'école 21*, 9-12. Grenoble : CRDP.

<http://www.cnrtl.fr/definition/technologie>. Site internet du Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales, consulté le 15/02/2012.

ANNEXES

Schéma 1 d'un ascenseur électrique à contrepoids

(In Comprendre comment ça marche !).

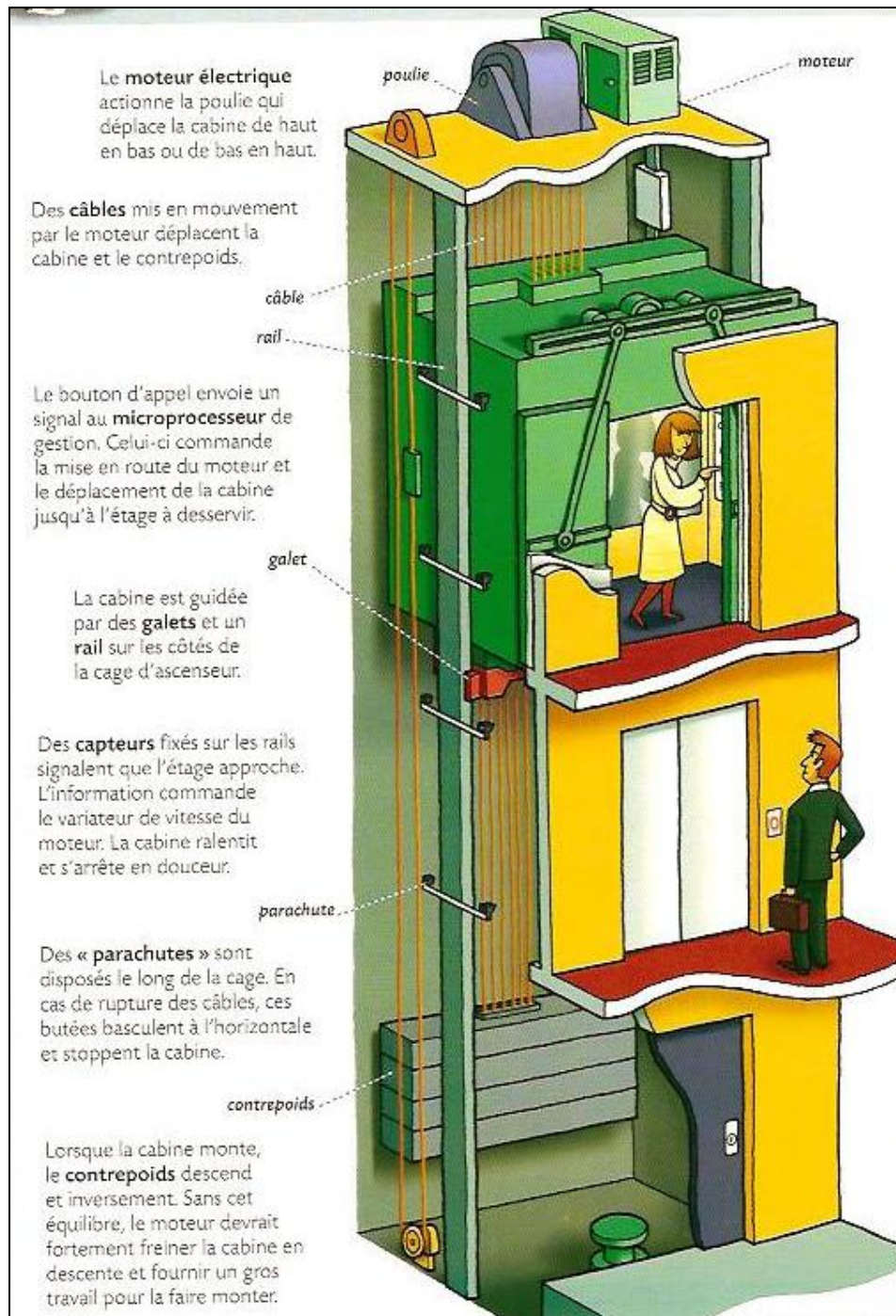
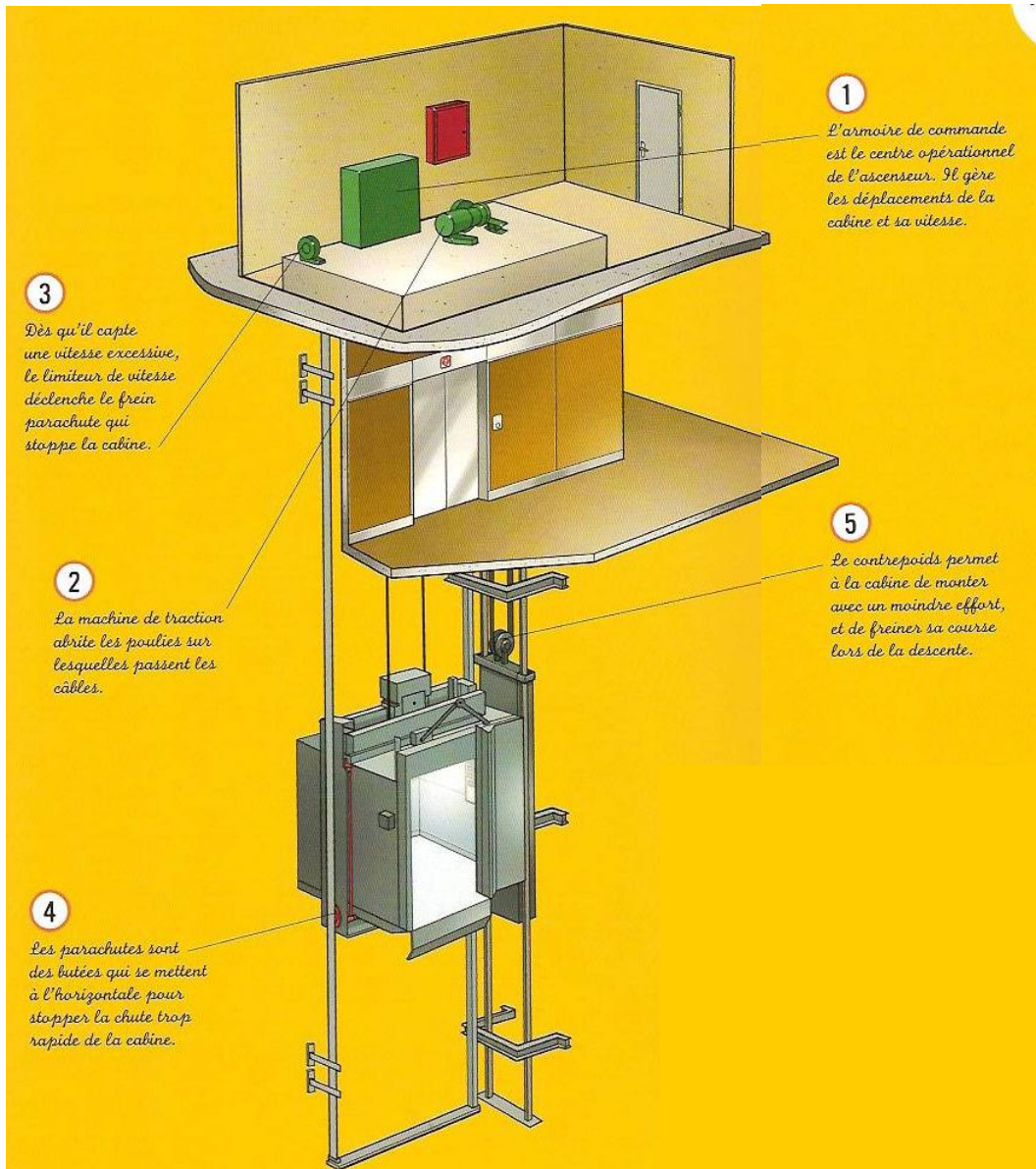


Schéma 2 d'un ascenseur électrique à contrepoids

(In Dis, comment ça marche ? Ces machines qui nous entourent)

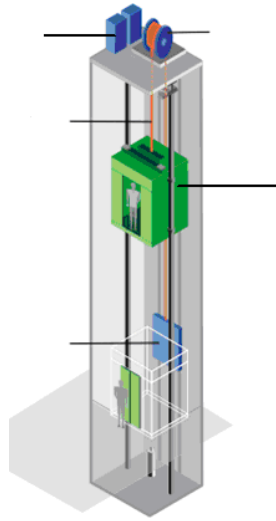


Plan de séquence

| Séance | Objectifs | Support ouvrage | Activité de l'élève, rôle du professeur, consignes |
|--------|--|--|---|
| 1 | -Découvrir le chapitre « Le grand ascenseur de verre » -Dessiner sa représentation initiale du système de fonctionnement d'un ascenseur | <i>Charlie et la chocolaterie</i> , Roald Dahl Maquette en bois de l'ascenseur (en masquant le système de contrepoids et le mécanisme) | -Analyse de l'image du chapitre et émission d'hypothèses de lecture -Lecture du texte et question de compréhension -Dessin de sa représentation initiale du fonctionnement d'un ascenseur réel (avec aide de la maquette ?) -Synthèse collective des différents dessins |
| 2 | -Modéliser le système -S'informer sur le fonctionnement d'un ascenseur | Documentaires : schémas légendés, images techniques | -Lire les documents et répondre à un questionnaire (sur vocabulaire et fonctionnement simplifié du mécanisme) -Modélisation et manipulation de l'ascenseur par groupes -Synthèse collective sur systèmes qui fonctionnent ou dysfonctionnent |
| 3 | -Approfondir sa connaissance du système de l'ascenseur -Améliorer sa modélisation | Extraits vidéo « C'est pas sorcier » sur l'ascenseur | -Regarder la vidéo et discussion sur les apports de connaissances (contre-poids, transmission de mouvement, poulie) -Améliorer sa modélisation (par groupe) en fonction des nouvelles connaissances |
| 4 | -Comparer la fiction et le réel -Effectuer une recherche documentaire | <i>Charlie et la chocolaterie</i> Documentaires Extrait vidéo « C'est pas sorcier » (freins, vitesse, rail) Modélisations | -Relire le chapitre -Questions à l'oral sur certains aspects du texte qui sont en discordance avec la réalité (frein, direction) -Hypothèses des élèves sur le système de frein, la vitesse de l'ascenseur et le mouvement -Recherche de documents pour valider ou invalider les hypothèses -Tableau de comparaison éléments du roman/ éléments réels (un élément par groupe) -Synthèse collective à l'oral pour comparer fiction et réalité |
| 5 | -Comparer ces deux productions en réalisant une illustration de la trajectoire de l'ascenseur et un schéma du mouvement d'un ascenseur | <i>Charlie et la chocolaterie</i> | -Relire extraits des mouvements de l'ascenseur de verre et repérage dans le texte du vocabulaire du mouvement -Réaliser une illustration de ces mouvements -Réaliser un schéma simplifié de l'ascenseur pour mettre en évidence le mouvement rectiligne -Synthèse collective pour comparer les deux systèmes |
| 6 | -Evaluer la compréhension du système de l'ascenseur | Fiche d'évaluation | -Effectuer l'évaluation : tri de systèmes qui fonctionnent/ dysfonctionnent et justification |

Fiche d'évaluation

Exercice 1







Titre :

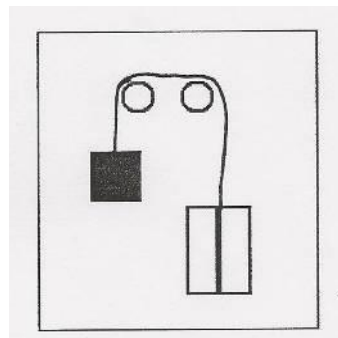
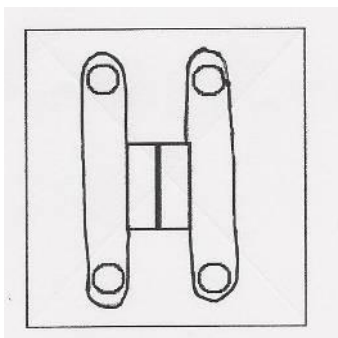
- 1) Donne le nom des cinq éléments indiqués par les traits.
- 2) Donne un titre à ce schéma.
- 3) Explique rapidement ci-dessous le fonctionnement d'un ascenseur.

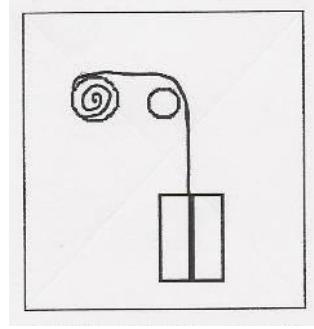
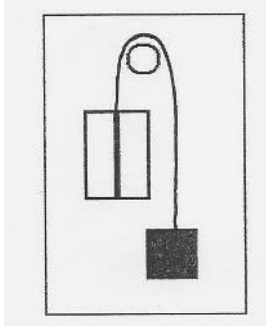
Exercice 2

Parmi tous ces schémas, barre ceux qui selon toi ne correspondent pas au fonctionnement réel d'un ascenseur à contrepoids. Écris à côté pourquoi.

Tu peux t'aider de la légende suivante :

| | | |
|--|--|---|
|  une poulie |  une cabine d'ascenseur |  un contre-poids |
|  un câble | | |





Exercice 3

Dans les extraits suivants du chapitre 25 (L'Ascenseur de verre) de *Charlie et la chocolaterie*, souligne en vert les éléments de l'ascenseur qui correspondent au fonctionnement d'un ascenseur réel. Souligne en bleu les éléments qui ne correspondent pas au fonctionnement d'un ascenseur réel.

Choisis un élément de ton choix et explique en 2 phrases pourquoi il ne fonctionne pas dans la réalité.

« Ce n'est pas un ascenseur ordinaire qui monte et qui descend! annonça fièrement Mr. Wonka. Cet ascenseur se déplace aussi bien de guingois, en avant et en arrière, dans tous les sens, en somme! Il dessert toutes les pièces de ma chocolaterie, sans exception! Vous n'avez qu'à appuyer sur le bouton... et zing!... vous partez!

L'ascenseur avait la rapidité d'une fusée. A présent, il grimpait. Il grimpait, il grimpait, comme s'il escaladait une pente très abrupte. Puis, soudain, comme s'il avait atteint le sommet de la colline et survolé un précipice, il tomba comme une pierre, et Charlie sentit son estomac faire un bond jusque dans sa gorge, et grand-papa Joc hurla: « Youpiiii! Nous voilà! » et Mrs. Teavee s'écria: « La corde est cassée! Nous allons nous écraser! – Calmez-vous, chère madame », dit Mr. Wonka en lui



MÉMOIRE PROFESSIONNEL MASTER MES

FICHE DESCRIPTIVE

AUTEUR(S) : BEAU Annaëlle et THÉVENOT Céline

RESPONSABLE DU MÉMOIRE : GÉRONIMI Alix

TITRE : ENTRE FICTION ET RÉALITÉ, L'ÉTUDE DU FONCTIONNEMENT DE L'ASCENSEUR.

RÉSUMÉ :

L'enseignement de la technologie à l'école primaire peut être relié à la littérature. Ainsi en partant de l'œuvre *Charlie et la chocolaterie*, et plus précisément du chapitre de l'ascenseur de verre, il est possible de faire étudier le fonctionnement d'un ascenseur à des élèves de cycle 3. Cette interaction entre science et littérature permet de donner davantage de sens à l'activité scientifique et de mener un travail sur les différences entre fiction et réel. Afin de s'assurer de la compréhension du fonctionnement d'un objet technique, il est nécessaire de proposer différentes activités d'investigation telles que la modélisation et la recherche documentaire. L'analyse de l'expérimentation pédagogique permet de mesurer l'efficacité du dispositif quant à l'évolution des conceptions des élèves.

MOTS CLÉS :

Ascenseur à contrepoids ; mouvement de translation ; modélisation ; démarche d'investigation ; roman ; science/littérature.