

L'évolution des représentations des élèves en astronomie au cours d'une séquence

Laura Payen

▶ **To cite this version:**

Laura Payen. L'évolution des représentations des élèves en astronomie au cours d'une séquence. Education. 2014. dumas-01071949

HAL Id: dumas-01071949

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01071949

Submitted on 7 Oct 2014

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 Lille
Lille Nord de France

MASTER SMEÉF

Sciences et Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation

Spécialité Professorat des écoles

Domaine de formation des Sciences Humaines et Sociales

Parcours M2 sans alternance

Année universitaire 2013 – 2014

UE6 MEMOIRE DE RECHERCHE
SEMESTRE 4

Prénom et nom de l'étudiant : Laura PAYEN

Intitulé du rapport: L'évolution des représentations des élèves en Astronomie au cours d'une séquence

Prénom et nom du directeur de mémoire : Sébastien DUFLOT

Site de formation : Arras
Section : M2S

MASTER SMEEF

Sciences et Métiers de l'Enseignement, de l'Education et de la Formation

Spécialité Professorat des écoles

Domaine de formation des Sciences humaines et Sociales

Parcours M2 sans alternance

Année universitaire 2013 – 2014

UE6 MEMOIRE DE RECHERCHE SEMESTRE 4

Prénom et nom de l'étudiant : Laura PAYEN

L'évolution des représentations des élèves en Astronomie au cours d'une séquence

Directeur de mémoire : Sébastien DUFLOT

Site de formation : Arras

Section : M2S

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier notre enseignant, au sein de l'Ecole Supérieure de Professorat des Ecoles (ESPE) d'Arras, Mr DUFLOT, qui a accepté de diriger ce mémoire.

Je remercie également Mr FOCQUEU qui m'a reçu dans sa classe durant l'étude de mon mémoire ainsi que Mme MICZA qui a autorisé mon intervention durant les séances de sciences. Je tiens à remercier ces professeurs notamment pour leur disponibilité, leur écoute, leur avis et les nombreux conseils qu'ils ont su me livrer.

Je tiens à remercier pareillement l'équipe pédagogique de l'école pour leur accueil et leurs recommandations.

SOMMAIRE

INTRODUCTION 6

PARTIE 1 : théorie 8
I- Contexte 8
II- Définitions des concepts étudiés 9
1- Représentation et conception 9
2- Obstacles 10
III- Utiliser les représentations des élèves à l'école 11
1- Pourquoi utiliser les représentations des élèves en classe ? 11
2- Comment faire émerger les représentations des élèves ? 11
3- Les moyens mis en place pour faire évoluer les représentations des élèves 12
IV- L'astronomie à l'école 13
1- Les programmes officiels 13
2- L'intérêt de l'enseignement de l'Astronomie à l'école élémentaire 15

PARTIE 2 : mes recherches 17
I- Méthodologie 17
1- Ma démarche de travail 17
2- Le public étudié 17
3- Méthode de recueil de données 18
a- Méthode de recueil de données des représentations initiales 18
b- Méthode de recueil de données lors de la séquence 19
c- Méthode de recueil de données après la séquence 19
II- Analyse des représentations initiales des élèves 21
1- Relevé des représentations initiales 21
a- Le dessin 21
b- Le questionnaire 24
2- Réussites et obstacles observables 28
III- Observation d'une séquence sur les phases de la Lune 29
1- Présentation de la séquence 29
2- Etat des représentations des élèves 31

IV- Analyse des représentations des élèves après la séquence 32
1- Relevé des représentations après la séquence 32
2- Evolutions des représentations des élèves 39

CONCLUSION 41
ANNEXES 42
Tables des matières 43
BIBLIOGRAPHIE 68

INTRODUCTION

Depuis toute petite, je suis passionnée par l'Astronomie. Cette science de l'observation des astres et de l'Univers est facteur de curiosité, de surprise et d'étonnement. Or, il est parfois difficile d'en comprendre toutes les notions et on peut facilement s'en faire des explications logiques. Ainsi, c'est pourquoi j'ai choisi de réaliser mon mémoire de recherche sur l'évolution des représentations des élèves en astronomie au cours d'une séquence et plus particulièrement en ce qui concerne des notions comme les différentes phases de la lune.

J'ai choisi ce domaine car c'est un sujet qui est difficile d'observer, voire impossible. Les élèves ont peut être déjà été confrontés à ces différentes notions et ont pu s'en faire une première représentation.

Le choix de ce thème m'amène alors à me poser tout un questionnement. D'où viennent ces représentations ? Pourquoi ces représentations ? Peut-on lutter contre ces conceptions ? Comment dépasser ces obstacles ? Doit-on prendre en compte toutes les conceptions d'élèves ? Quelle est la place de l'astronomie à l'école primaire ? Comment aborder l'astronomie à l'école ? Comment se servir de ces représentations dans un usage pédagogique ? Quelles évolutions suivent ces conceptions ? Comment utiliser les représentations des élèves pour les faire progresser ? Quelles sont les limites et les difficultés à l'utilisation de ces représentations ? Les enseignants prennent-ils en compte les conceptions de leurs élèves ?

Ainsi, toutes ces questions me conduisent à une problématique : **Quelles sont les représentations des élèves en astronomie ? Comment évoluent-elles?**

Afin de répondre à cette interrogation, mon mémoire s'organise en deux grandes parties. La première partie constitue un repère théorique, l'autre définie mes recherches.

Dans la première partie, nous commençons par étudier le contexte dans lequel s'inscrit le mémoire en y présentant les différents chercheurs qui ont déjà travaillé sur le sujet. Puis nous définissons les différents concepts abordés : représentation, conception, obstacles. Ensuite, on y étudie comment et pourquoi utiliser les représentations des élèves en classe. Enfin, on s'intéresse à la place accordée à l'astronomie à l'école et plus particulièrement en Cours Moyen deuxième année (CM2).

La seconde partie du mémoire, quant à elle, correspond à mes recherches. On y retrouve tout d'abord la méthodologie que j'ai méticuleusement choisie pour mon mémoire. Puis, on y discerne le relevé et l'analyse des représentations initiales des élèves, l'observation d'une séquence consacrée aux phases de la Lune et enfin, un relevé et une analyse des conceptions des élèves après cette séquence.

PARTIE 1 : théorie

I- Contexte

Il faut savoir avant tout qu'une grande partie des recherches en didactique des disciplines portent sur les conceptions des élèves. Il est intéressant de voir les rapports existants entre ces représentations et les obstacles qui les suggèrent. Depuis la fin du XX^{ème} siècle de nombreux chercheurs ont réalisé des travaux sur la manière dont les élèves apprennent les sciences et sur leurs conceptions.

On peut compter parmi ces chercheurs, Gaston BACHELARD, né en 1884 et décédé en 1962. Il était un philosophe français des sciences et de la poésie. Il a écrit de nombreux ouvrages autour de la recherche scientifique et notamment, *La formation de l'esprit scientifique*, Librairie philosophique Vrin, 1938. Jean-Pierre ASTOLFI, né en 1943 et décédé en 2009, était un spécialiste de la didactique des sciences. Ces nombreuses recherches ont porté sur la question des apprentissages scolaires et sur l'appropriation du savoir par les élèves. Il a publié en 1997, *L'erreur, un outil pour enseigner*, ESF éditeur. Puis écrit, avec Brigitte PETERFALVI, chercheuse à l'Institut National de Recherche Pédagogique (INRP), et Anne VERIN, Maitre de conférences à l'IUFM D'Amiens, *Comment les enfants apprennent les sciences*, Pédagogie RETZ, 1998. Mais aussi André GIORDAN, né en 1946, ancien instituteur, spécialiste en didactique et en épistémologie des sciences. Il dirige des études portant sur l'élaboration du savoir scientifique.

On compte également parmi ces chercheurs, Gérard DE VECCHI, né en 1941, docteur en didactique des sciences. Il a coécrit avec André GIORDAN, *Les origines du savoir. Des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques*, Delachaux et Niestlé, 1987. Marie-Anne PIERRARD, professeur d'Université d'Orléans. Elle a rédigé, dans la revue ASTER en 1988, un article sur la modélisation et l'astronomie. Elle s'interroge notamment sur le lien entre le modèle et la représentation mobilisée par les élèves.

Et plus récemment, Norbert FROGER, docteur en sciences de l'éducation et conseiller pédagogique. Il a rédigé en 2003 un article pour la revue ASTER, numéro 36,

L'enseignement de l'astronomie, où il y évoque le fait que les représentations des élèves sont des obstacles à leurs apprentissages.

II- Définitions des concepts étudiés

1- Représentation et conception

Les termes « **représentation** » et « **conception** » sont des mots équivalents désignant des idées mentales ou un système logique de pensée. Une représentation est le fait de se représenter quelque chose par l'esprit. Pour Jean-Pierre ASTOLFI (ASTOLFI, 1998), la représentation « combine l'idée de quelque chose qui est mentalement 'déjà là' au moment où le savoir se donne sous sa forme scolaire ». Ce qui signifie que les élèves arrivent en classe avec des conceptions, des idées mentales préétablies.

Pour André GIORDAN et Gérard de VECCHI (André GIORDAN-Gérard de VECCHI, 1987) qui préfèrent employer le terme de « conception » au terme de « représentation », elle est « un ensemble d'idées coordonnées et d'images cohérentes, explicatives, utilisées par les apprenants pour raisonner face à des situations-problèmes ». Une conception est donc un modèle explicatif.

Pour Gaston BACHELARD, les conceptions sont des obstacles à l'apprentissage qu'il s'agit de détruire. Ces conceptions, souvent individuelles et erronées, perdurent au cours de la scolarité des élèves et constituent de véritables obstacles à leurs apprentissages. Norbert FROGER (FROGER, 2003) affirme qu' « élaborer une notion scientifique c'est bien ici renverser l'obstacle de la vie quotidienne pour construire une représentation alternative fondée sur un savoir raisonné ». Pour André GIORDAN, il faut partir des conceptions pour aller contre elles et les dépasser.

2- Obstacles

Le terme « **obstacle** » désigne une contrainte, une difficulté qui résiste aux apprentissages et aux progressions. Selon Jean-Pierre ASTOLFI (ASTOLFI, 1998), les obstacles sont des « noyaux durs » des représentations dans le sens où ils gênent et empêchent la construction des connaissances et des raisonnements scientifiques. Il explique que les systèmes explicatifs des enfants « présentent une forte cohérence interne et leurs servent de modèle d'intelligence du réel ». C'est pourquoi ils résistent aux apprentissages et se définissent en obstacles. Pour Gaston BACHELARD (BACHELARD, 1938), les obstacles sont « des causes de stagnation et même de régression ». André GIORDAN et Gérard DE VECCHI (GIORDAN – DE VECCHI, 1987), désigne l'obstacle comme un barrage, « le savoir est 'bloqué' par les conceptions antérieures que possèdent l'apprenant sur le sujet », « les représentations préalables s'enracinent plus profondément encore ».

Une question survient alors comment s'y prendre pour faire évoluer les représentations des élèves ?

Les chercheurs insistent sur le fait qu'il mérite tout d'abord de connaître les origines de ces conceptions. Des études ont montré qu'elles pouvaient être de différentes natures (ASTOLFI, 1997) :

- elles peuvent être d'origine didactique, c'est la théorie de BROUSSEAU qui consiste à dire que ces obstacles sont liés aux situations d'apprentissages et aux méthodes d'enseignements elles-mêmes
- elles peuvent être aussi d'origine épistémologique, c'est la théorie de BACHELARD selon laquelle l'obstacle est attaché à l'esprit scientifique lui-même
- mais elles peuvent être également d'origine psychogénétique, c'est la théorie de PIAGET qui consiste à dire que c'est le développement de l'enfant qui induit ses erreurs. On appelle cela l'obstacle ontologique
- enfin, elles peuvent être d'origine sociologique selon la théorie de MOSCOVICI où l'enfant arrive en classe avec ses propres représentations sociales.

III- Utiliser les représentations des élèves à l'école

1- Pourquoi utiliser les représentations des élèves en classe ?

Les représentations des élèves sont utiles pour concevoir le point de départ d'une séquence d'enseignement. En effet, des études ont démontrer que pour enseigner l'Astronomie à l'école élémentaire, il ne faut pas se réduire à un simple apport d'informations à destination de l'élève car ces données se verront inefficaces si l'élève n'arrive pas à dépasser et à transformer ces conceptions. Il parait donc essentiel de prendre appui sur les représentations des élèves afin de les travailler et de les faire évoluer.

Pour Jean-Pierre ASTOLFI (ASTOLFI, 1997), prendre en compte les représentations des élèves est une évidence. Il insiste sur la démarche à adopter : il faut tout d'abord créer et réaliser un relevé des représentations des élèves. Il faut ensuite analyser les données recueillies et organiser des débats et des temps d'échanges en classe pour permettre aux élèves des prises de conscience. Il faut confronter et comparer les représentations des élèves. Enfin, il faut contrôler l'évolution de leurs représentations.

2- Comment faire émerger les représentations des élèves ?

Il existe plusieurs manières de recueillir les représentations des élèves. Voici une distinction de plusieurs d'entre elles :

- demander la définition de certains mots
- demander de réaliser un dessin, un schéma représentant un élément ou un phénomène
- poser des questions sur des faits ponctuels
- demander aux élèves ce qu'évoquent pour eux une photographie d'un élément.
- Mettre les élèves en situation de raisonner par la négative
- réaliser une expérience qui suscite l'étonnement et demander aux élèves d'émettre des hypothèses afin d'expliquer les résultats obtenus

- mettre les élèves en situation de choisir parmi différents modèles celui qui aide le mieux à expliquer le sujet étudié
- placer les élèves devant des faits d'apparences contradictoires et laisser un débat se développer
- confronter lors d'un débat les différentes conceptions des élèves et demander aux élèves d'argumenter leurs choix
- organiser des entretiens individuels
- confronter les élèves avec une conception en relation avec des croyances anciennes ou actuelles.

3- Les moyens mis en place pour faire évoluer les représentations des élèves

Lorsque l'on a fait un relevé des différentes représentations des élèves sur une notion précise, on peut alors analyser ces conceptions et déceler leur origine afin d'installer des moyens pour dépasser ses idées mentales.

Les chercheurs ont déjà mis au point des procédés pour transformer les conceptions des apprenants. Parmi ces moyens ou outils on s'intéressera plus particulièrement à deux procédés qui ont été mis en place pour aider les élèves à dépasser leur représentation. On compte tout d'abord, parmi eux, les situations de conflit sociocognitif. Elles reposent sur des débats, des échanges entre les élèves et débouchent sur des prises de conscience et sur l'explication de points de vue divergents. On compte également, parmi ces procédés, les situations de modélisation qui permettent à l'enfant de construire ses savoirs par la manipulation, par l'expérimentation, par la simulation

Ces moyens sont intégrés dans des séquences dont le déroulement suit une démarche d'investigation permettant de résoudre un problème scientifique et visant l'acquisition de connaissances. On peut décomposer une démarche d'investigation en six grandes étapes :

- La situation de départ : elle doit susciter chez l'élève de la motivation et la curiosité. Elle est composée d'un questionnement initial dont doit déboucher un problème scientifique.

- La formulation d'un problème scientifique : le problème doit faire l'objet d'une investigation. Il doit déboucher sur des savoirs nouveaux consignés dans les programmes.
- L'émission d'hypothèses : les hypothèses sont des réponses possibles à la problématique posée. Elles dépendent des représentations initiales des élèves.
- Les activités d'investigations : ces activités sont destinées à mettre à l'épreuve du réel les hypothèses des élèves et à établir des faits scientifiques. Elles peuvent prendre plusieurs formes comme l'expérimentation directe, l'observation directe ou assistée par un outil, la recherche documentaire, une visite, une enquête, la réalisation de maquette et la recherche de solutions techniques, la modélisation.
- L'exploitation des résultats : c'est l'analyse et l'interprétation des résultats. Cette mise en commun permet de répondre à la question de départ.
- La structuration des connaissances : c'est l'élaboration d'une trace écrite collective.

IV- L'astronomie à l'école

1- Les programmes officiels

Dans les programmes officiels, notamment dans le B.O. de 2012, les sciences expérimentales et technologie, dont fait partie l'Astronomie, disposent de 78 heures afin de couvrir l'ensemble du programme de l'année scolaire.

On destine l'étude de l'Astronomie, domaine « Le ciel et la Terre », au cycle 3 : cycle des approfondissements. On invite les professeurs à enseigner plusieurs thèmes : lumières et ombres, le mouvement de la Terre et des planètes autour du Soleil et le mouvement de la Lune autour de la Terre.

Le B.O. répartit les thèmes « Lumières et ombres » et « Le mouvement de la Terre et des planètes autour du Soleil » sur les trois classes du cycle 3 : Cours Elémentaire deuxième année (CE2), Cours Moyen première année (CM1) et Cours Moyen deuxième année (CM2). Le thème « Le mouvement de la Lune autour de la Terre » est dédié à une classe : le CM2.

On trouve la progression suivante pour le domaine « Le ciel et la Terre » en CE2 :

« Lumières et ombres

- Connaitre les conditions d'obtention d'une ombre
- Savoir qu'à plusieurs sources lumineuses correspondent plusieurs ombres »

Vocabulaire : lumière, ombre, écran, source lumineuse

« Le mouvement de la Terre et des planètes autour du Soleil

- Mettre en lien l'évolution de la durée du jour au cours de l'année et les saisons
- Définir les termes équinoxe, solstice
- Savoir que le Soleil est une étoile, centre d'un système solaire constitué de planètes dont la Terre
- Différencier étoile et planète, planète et satellite »

Vocabulaire : saison, planète, étoile, système solaire, satellite naturel, rotation, révolution

Pour le CM1, on observe la progression suivante :

« Lumières et ombres

- Savoir expliquer la variation de la forme de l'ombre d'un objet en fonction de la distance source lumineuse/objet et de la position de la source lumineuse
- Mobiliser ses connaissances sur *Lumières et ombres* pour expliquer et comprendre le phénomène d'alternance du jour et de la nuit

« Le mouvement de la Terre et des planètes autour du Soleil

- Repérer et comprendre le mouvement apparent du Soleil au cours d'une journée et son évolution au cours de l'année
- Connaitre le sens et la durée de rotation de la Terre sur elle-même
- Savoir interpréter le mouvement apparent du Soleil par une modélisation
- Connaitre la contribution de Copernic et Galilée à l'évolution des idées en astronomie »

Vocabulaire : solstice, équinoxe, sens et axe de rotation, inclinaison, points cardinaux

Enfin, voici la progression pour le CM2 :

« Lumières et ombres

- Mobiliser ses connaissances sur Lumières et ombres pour comprendre et expliquer le phénomène de phases de la Lune »

« Le mouvement de la Terre et des planètes autour du Soleil

- Différencier les planètes du système solaire »

Vocabulaire : planète gazeuse/rocheuse

« Le mouvement de la Lune autour de la Terre

- Connaitre les différentes phases de la Lune, savoir que ces phases se reproduisent toujours dans le même ordre et la même durée
- Savoir que les phases de la Lune s'expliquent par la révolution de la Lune autour de la Terre
- Comprendre les phases de la Lune par une modélisation »

Vocabulaire : nouvelle lune, pleine lune, premier/dernier quartier

2- L'intérêt de l'enseignement de l'Astronomie à l'école élémentaire

On entend souvent dire que les sciences, et ici plus particulièrement l'Astronomie, est une discipline trop difficile pour des élèves de l'école élémentaire. Toutefois, des recherches ont prouvé que cet enseignement est très important car il permet de répondre convenablement aux différentes questions que peuvent se poser les élèves comme « Pourquoi la Lune change-t-elle de forme ? ». L'enseignement de l'Astronomie répond aux interrogations des élèves et leur permet de mieux comprendre le monde qui les entoure.

De plus, cette instruction permet de développer la culture générale des élèves avec l'étude de différentes découvertes scientifiques et inventions technologiques. Elle permet aux élèves de prendre connaissance de scientifiques tels que Copernic et Galilée.

Cet enseignement permet aussi de développer des compétences transversales. Les élèves sont amenés à trouver des solutions pour résoudre des problèmes scientifiques. Ils sont conduits à utiliser des outils, des instruments mais aussi à réaliser des modélisations et sont invités à employer un vocabulaire spécifique au thème étudié. Les élèves sont donc sollicités, lors de séances en Astronomie, à formuler des hypothèses, à expérimenter et à adopter différentes attitudes comme l'esprit critique par exemple.

L'apprenant se familiarise ainsi avec des méthodes de travail, des démarches scientifiques. L'enseignement de l'Astronomie permet donc de rendre très actifs les élèves dans leurs apprentissages et permet également de préparer les élèves aux enseignements supérieurs.

PARTIE 2 : mes recherches

I- Méthodologie

1- Ma démarche de travail

Je souhaite travailler sur l'évolution des représentations des élèves à propos de la Lune au cours d'une séquence d'enseignement.

Ma démarche de travail consiste donc, dans un premier temps, à recueillir les représentations initiales des élèves, avant une séquence sur la Lune. J'analyserais ensuite ces données pour repérer les différents obstacles des élèves. Puis, dans un second temps, j'observerais une séquence sur les phases de la Lune. Cette observation me permettra d'examiner les prises de conscience chez certains élèves. Enfin, à la fin de la séquence, une évaluation me permettra de constater les éventuelles évolutions des représentations des élèves.

2- Le public étudié

Dans le B.O. de 2012, les phases de la Lune sont étudiées en CM2. J'ai donc choisi de concentrer mon travail sur des élèves de CM2 afin de constater les différentes évolutions de leurs représentations durant une séquence d'enseignement. Je travaillerais ainsi avec les élèves de CM2 de Mr FOCQUEU et de Mme PONTHIEU de l'école élémentaire Henri WALLON à Avion. Les cours de sciences sont décloisonnés et effectués par Mme MICZA, également professeur à l'école WALLON. Cette école compte 156 élèves et se situe en Zone d'Education Prioritaire (ZEP) et en réseau Ecoles, Collèges, Lycées pour l'Ambition, l'Innovation et la Réussite (ECLAIR).

Mon étude se portera donc sur les 33 élèves de CM2 de l'école :

- 27 élèves de CM2 de Mr FOCQUEU
- 6 élèves de CM2 de Mme PONTHIEU

3- Méthode de recueil de données

a- Méthode de recueil de données des représentations initiales

Deux méthodes me semblent judicieuses pour mon étude et pourront me permettre de faire émerger les représentations initiales des élèves :

- faire réaliser aux élèves un dessin de la Lune
- répondre à un questionnaire autour de la Lune

Je souhaite faire réaliser aux élèves un dessin de la Lune afin de connaître l'état de leurs connaissances initiales. J'inviterais les enfants à bien détailler leurs dessins afin d'obtenir un maximum d'informations sur leurs conceptions. Le dessin sera un travail à réaliser individuellement et est à la portée de tous les élèves.

Pour cela, je distribuerai à chacun des élèves une feuille blanche où la consigne suivante y sera notée : *Dessine la lune telle que tu peux la voir dans le ciel.* On pourra indiquer aux enfants à l'oral qu'il est possible de légender le dessin et de dessiner plusieurs lunes.

Quant au questionnaire, je souhaite l'utiliser pour que les élèves mettent à l'écrit ce qu'il n'aurait pas pu exprimer par le dessin. Ce questionnaire sera bien entendu à faire individuellement. Les questions que j'ai choisies sont à la portée des enfants. Je veillerais néanmoins à trouver des formes de reformulation possibles afin d'être certaine d'être bien comprise par les enfants.

Le questionnaire sera composé de quatre questions qui sont les suivantes :

1 – Que peut-on voir dans le ciel ?

2 – Que sais-tu de la lune ? Décris-là.

3 – A-t-elle toujours la même forme ? Pourquoi ?

4 – Quand peut-on observer la lune ?

Le recueil de données aura lieu avant la séquence d'enseignement afin d'obtenir l'état des connaissances initiales des élèves sur le sujet. Cela me permettra d'analyser les obstacles auxquels les enfants vont être confrontés tout au long des séances d'apprentissages.

b- <u>Méthode de recueil de données lors de la séquence</u>

Lors d'une séquence sur les phases de la Lune j'observerais les prises de conscience et l'évolution des conceptions des élèves. Pour cela j'irais en classe avec les différentes remarques et analyses relevées sur les dessins et questionnaires recueillis. Je prendrais également des notes lors des séances observées. De plus, lorsque qu'il s'avéra nécessaire j'organiserais de bref entretien avec quelques élèves afin de mieux comprendre leur raisonnement.

c- <u>Méthode de recueil de données après la séquence</u>

J'analyserais l'évolution des conceptions des élèves à la fin de la séquence avec une évaluation proposée par l'enseignante. Ainsi, je pourrais constater l'évolution des conceptions initiales des élèves avant, pendant et après l'enseignement. Voici l'évaluation qui sera proposée aux élèves :

Evaluation Sciences CM2 : Le ciel et la Terre

La Lune, les phases de la Lune

1- *Complète les phrases suivantes :*

La Lune est le seul _____ naturel de la Terre.

La Lune fait le tour de la Terre en _____ jours ou _____ mois.

La Lune est un astre _____. Il n'y a ni _____ ni _____. On ne peut pas y vivre.

2- *Pourquoi voit-on des cratères sur la surface de la Lune ?*

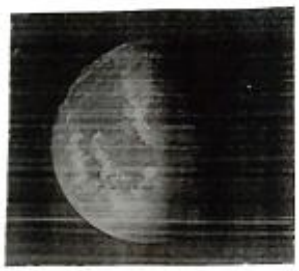
3- *La Lune ne produit pas de lumière. Pourquoi pouvons-nous la voir « briller » ?*

4- *Explique pourquoi on dit que la Lune a une face cachée.*

5- *Dessine une éclipse de la Lune, puis une éclipse du Soleil.*

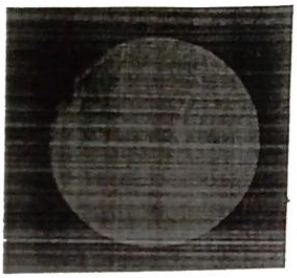
6- *Donne un nom à chaque phase de la Lune puis remets les dans l'ordre du cycle lunaire à l'aide des lettres.*

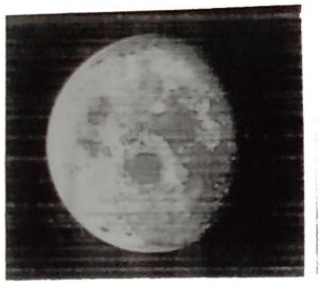
A 

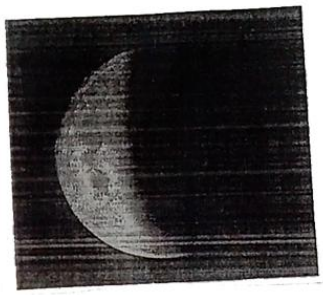
B 

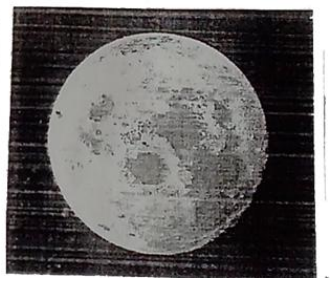
E 

F 

C 

D 

G 

H 

II- Analyse des représentations initiales des élèves

1- Relevé des représentations initiales

Avant la séquence d'enseignement sur la Lune, j'ai pu faire mon recueil de données des représentations initiales des élèves (Cf. Annexes).

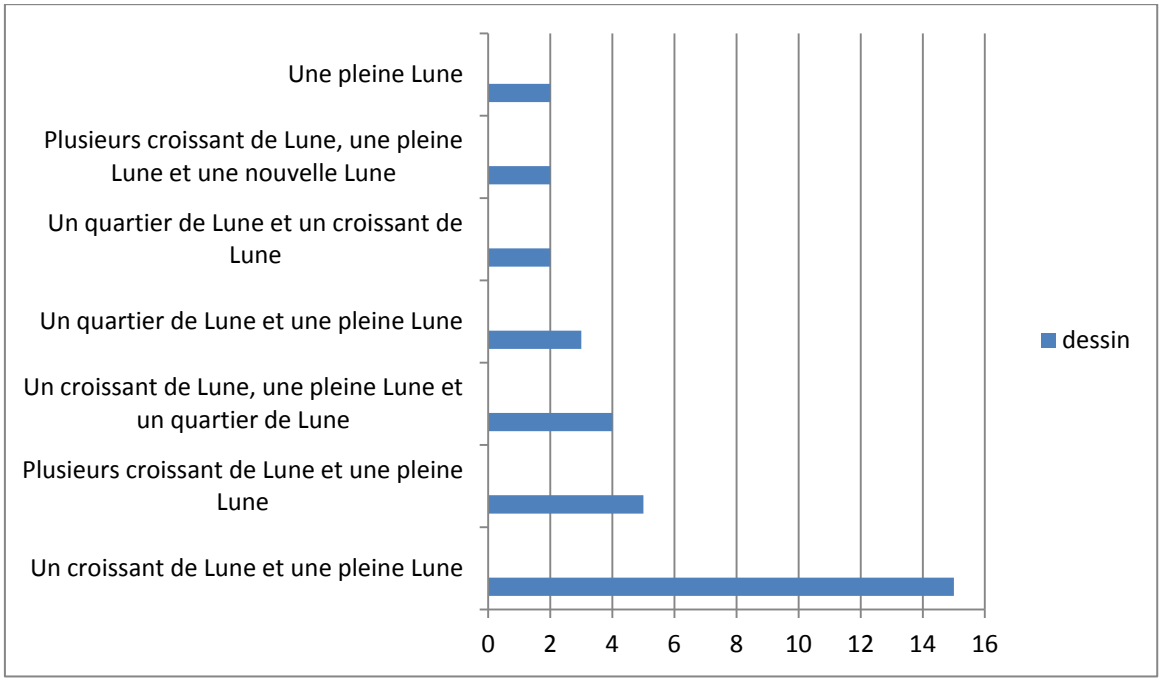
a- Le dessin

Le dessin m'a permis de faire l'état des connaissances initiales des élèves. De cette manière, j'ai pu savoir s'ils connaissaient les différentes phases de la lune. Pour analyser ces dessins je me suis posée de nombreuses questions : Ont-ils dessiné plusieurs phases de la Lune? Combien d'élèves ont dessiné une pleine lune ? Un croissant de Lune ? Un quartier de Lune ? Une Lune gibbeuse ? Ont-ils fait des cratères ? Ont-ils mis des couleurs ? Ont-ils annoté leur dessin ?

Voici les différentes informations relevées :

- *Ont-ils dessiné plusieurs phases de la Lune ?*

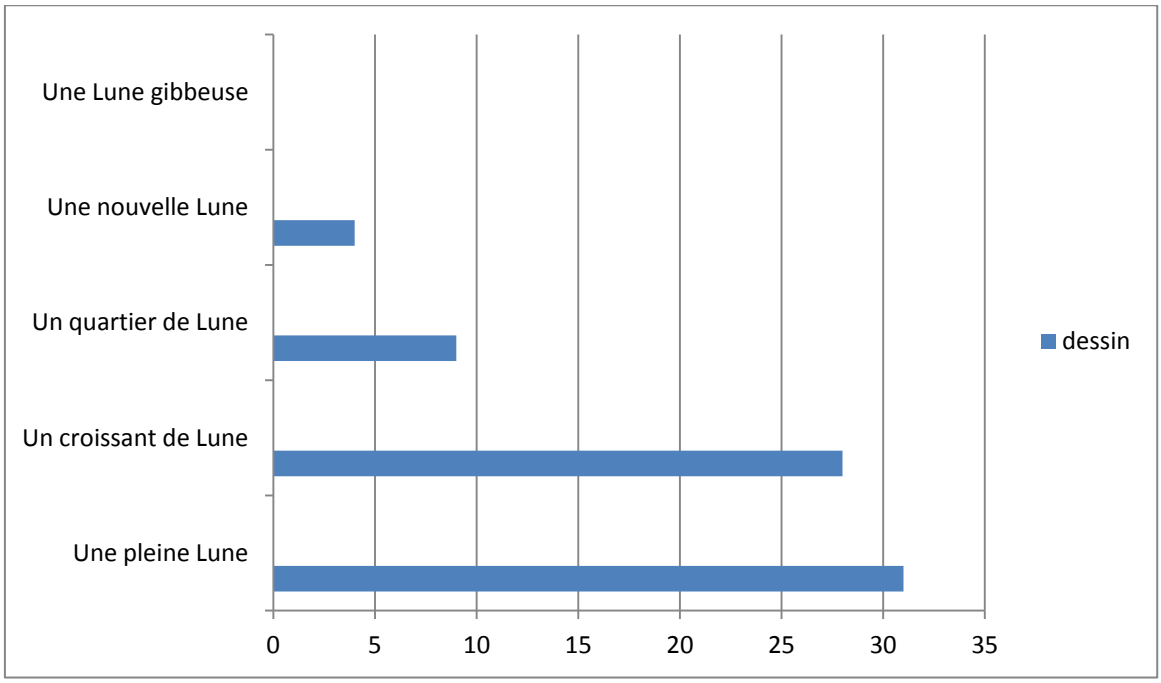
  La majorité des élèves a dessiné plusieurs phases de la Lune. Seulement deux élèves sur trente-trois n'ont dessiné qu'une seule phase : la pleine Lune. Pour les trente-et-un autres élèves, voici le détail de ce qu'ils ont dessiné : quinze élèves ont dessiné un croissant de Lune et une pleine Lune. Cinq élèves ont dessiné plusieurs croissants de Lune et une pleine Lune. Quatre élèves ont dessiné un croissant de Lune, une pleine Lune et un quartier de Lune. Trois élèves ont dessiné un quartier de Lune et une pleine Lune. Deux élèves ont dessiné un quartier de Lune et un croissant de Lune. Enfin, deux élèves ont dessiné plusieurs croissants de Lune, une pleine Lune et une nouvelle Lune. Nous allons organiser ces données dans un graphique qui récapitule les différents dessins des élèves :



Graphique 1 : *dessins effectués de Lune en fonction des élèves*

Ce premier graphique nous amène donc à nous poser d'autres questions : combien d'élèves ont été capable de dessiner une pleine Lune ? Un croissant de Lune ? Un quartier de Lune ? Une nouvelle Lune ? Une Lune gibbeuse ?

Voici donc un second graphique qui nous permettra de répondre à ces questions :



Graphique 2 : *Phase de la Lune dessinée en fonction des élèves*

A la lecture de ce graphique, on remarque que trente-et-un élèves sur trente-trois élèves ont dessiné une pleine Lune. Vingt-huit élèves ont dessiné un croissant de Lune. Neuf élèves ont dessiné un quartier de Lune. Quatre élèves ont dessiné une nouvelle Lune. En revanche, aucun élève n'a dessiné de Lune gibbeuse.

- *Ont-ils dessiné des cratères ?*

  Dix-huit élèves sur trente-trois ont dessiné des cratères sur leur Lune. Il y a donc 54,5% des élèves de CM2 qui savent que sur la Lune se trouvent des cratères.

- *Ont-ils mis des couleurs ?*

  Deux élèves ont colorié leur Lune en jaune, un autre en noir.

- *Ont-ils annoté leur dessin ?*

  Quatre élèves ont légendé leur dessin. Ces élèves ont tous dessiné une pleine Lune et un croissant de Lune. Pour désigner une pleine Lune, deux élèves ont utilisé le terme « Pleine Lune », un élève a opté pour « forme cercle », un autre élève pour

« La Lune ronde ». Pour désigner un croissant de Lune, un élève a employé le terme « Lune en croissant », un autre élève a utilisé le terme « forme croissant », un autre pour « La Lune normale » et enfin, le dernier élève a choisi l'expression « La Lune en forme de banane ».

b- Le questionnaire

Avec le questionnaire j'ai pu faire émerger les représentations des élèves. Pour analyser les réponses, je me suis posée quelques questions du type : Quelles explications ont-ils donné aux différentes formes de la lune ? Quelles sont leurs hypothèses ? Que savent-ils sur la Lune ? Ont-ils utilisé un vocabulaire spécifique ? Combien d'élèves vont me parler de sa face cachée ?

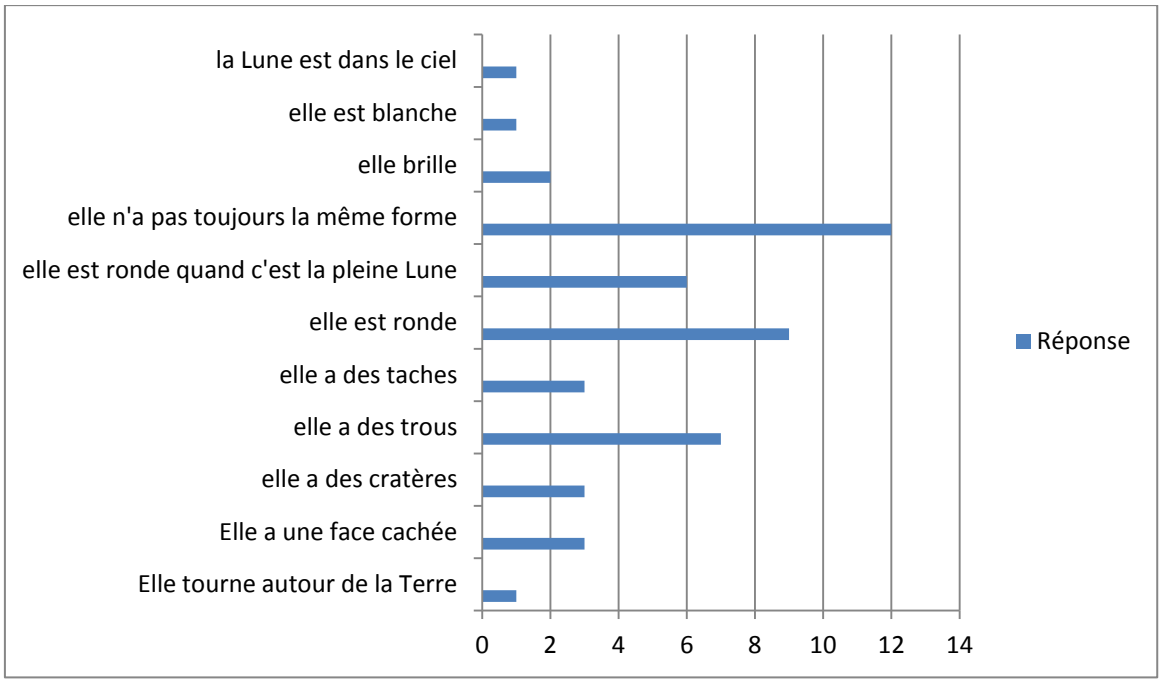
Voici les différentes réponses obtenues par question :

- *Que peut-on voir dans le ciel ?*

  Cette question ne demande pas d'analyse particulière sur les représentations des élèves en ce qui concerne la Lune mais permet d'entrer dans le sujet de l'espace et de l'Univers. Elle me permet de voir ce que les élèves savent de l'espace visible depuis la Terre. Dix-sept élèves ont répondu qu'il y avait dans le ciel la Lune, le Soleil, les étoiles et les nuages. Quatre élèves ont répondu qu'il y avait le Soleil, le ciel et les nuages. Trois élèves ont répondu qu'ils y avaient la Lune, le Soleil et les étoiles. Deux élèves ont répondu le Soleil et le ciel. Deux autres élèves ont répondu les nuages, les oiseaux et le Soleil. Enfin, un élève a répondu qu'il y avait dans le ciel le Soleil, la Lune, les étoiles, les nuages et les transports.

- *Que sais-tu de la Lune ? Décris là.*

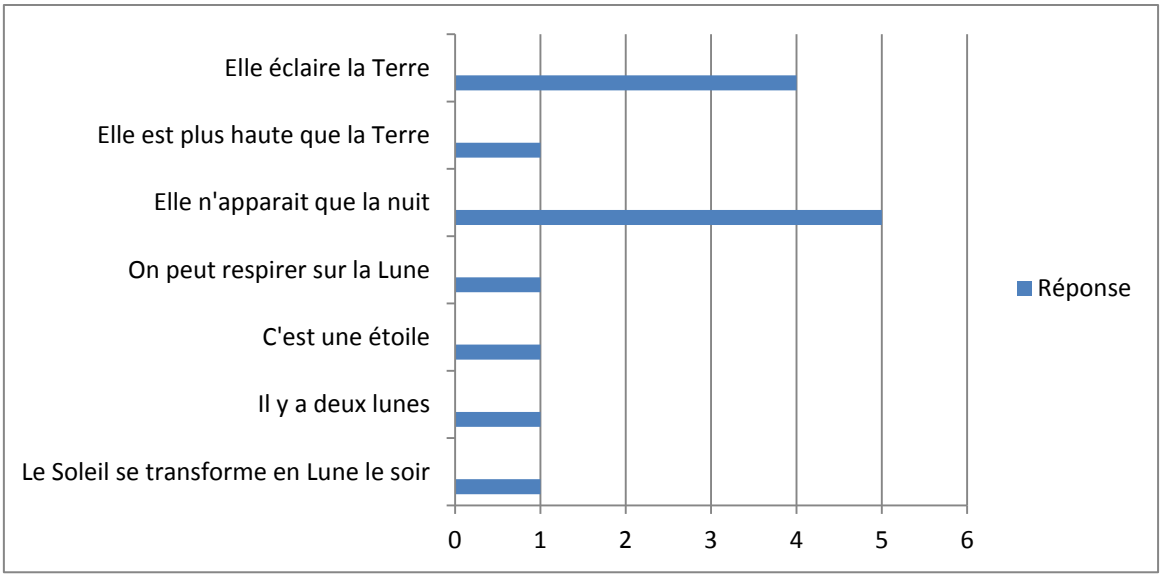
  Cette question aura valu de nombreuses réponses qui m'ont permises de faire un état des lieux des connaissances initiales des élèves. Parmi les réponses obtenues nous pouvons réaliser deux graphiques. Le premier graphique correspondra aux réponses exactes fournies par les élèves. Le second correspondra aux réponses erronées des élèves.



Graphique 3 : *réponses entendues comme correct en fonction des élèves à la question 2*

Le graphique part de l'information la moins étendue à l'information scientifique attendue. Ici, on comprendra le mot « forme » comme « aspect ». On remarque que douze élèves indiquent qu'elle n'a pas toujours la même forme. Un élève est capable de dire que la Lune tourne autour de la Terre. Trois élèves écrivent qu'elle a une face cachée. Treize élèves expliquent avec leurs propres mots qu'elle a des cratères.

Voyons maintenant les réponses erronées obtenues à cette question :

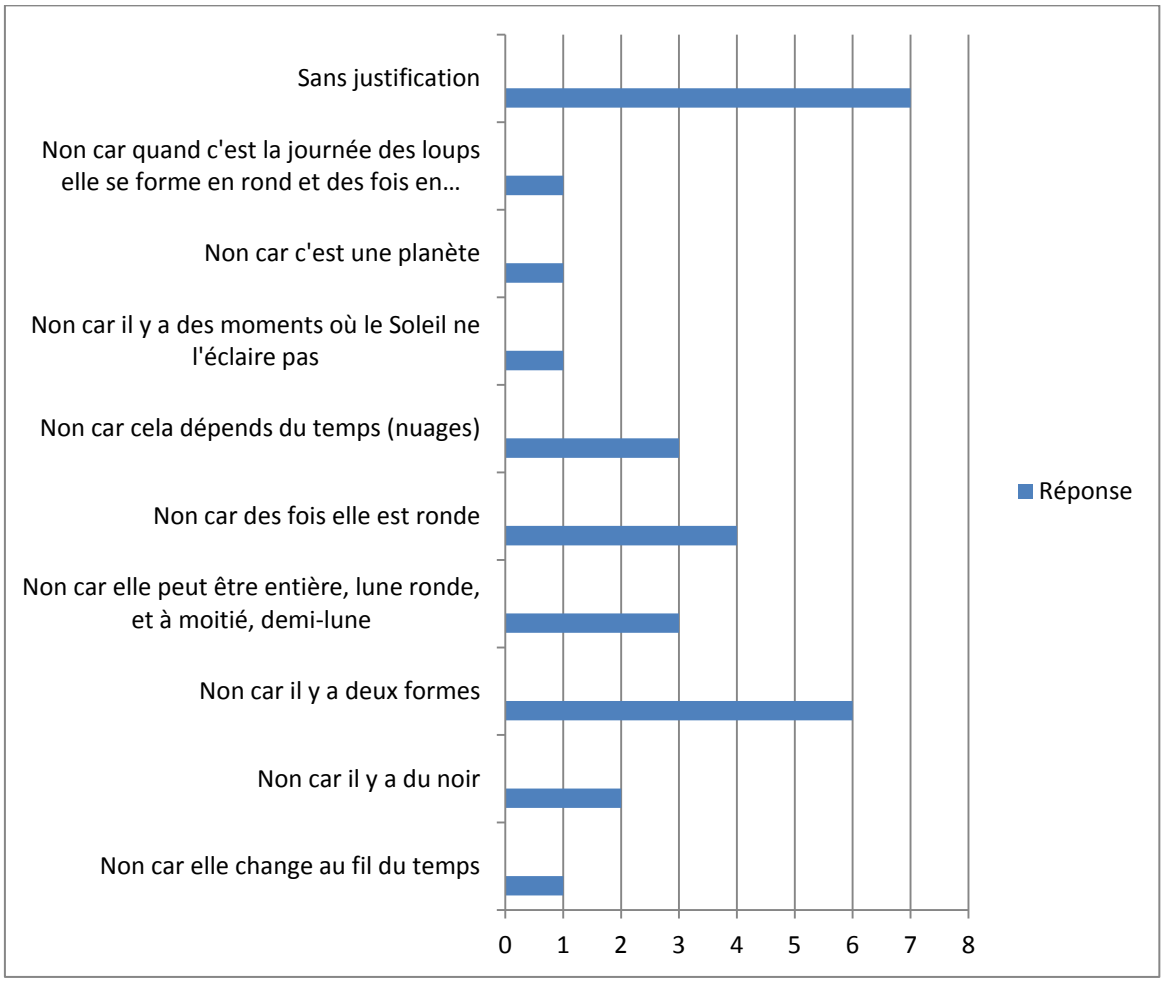


Graphique 4 : *réponses erronées obtenues en fonction des élèves à la question 2*

On constate, à la lecture de ce graphique, que quatre élèves pensent que la Lune éclaire la Terre. Un élève pense que la Lune est plus haute que la Terre. Cinq élèves imaginent que la Lune n'apparait que la nuit. Un élève indique qu'on ne peut pas respirer sur la Lune. Un autre la définit comme une étoile. Un autre élève explique qu'il y a deux lunes. Enfin, un élève écrit que le Soleil se transforme en Lune le soir.

- *A-t-elle toujours la même forme ? Pourquoi ?*

  Le terme « forme » est ici toujours évoqué en termes d' « aspect ». Vingt-neuf élèves ont répondu à cette question. Vingt-huit élèves ont indiqué qu'elle n'avait pas toujours la même apparence. Un seul élève a répondu qu'elle avait toujours la même apparence « car la Lune est une planète ». On se rend bien compte qu'il y a un manque de vocabulaire. L'élève assimile la Lune à une planète et n'a pas compris le mot « forme » comme « apparence ». Observons à l'aide d'un graphique les différentes explications des vingt-huit autres élèves ayant répondu non :

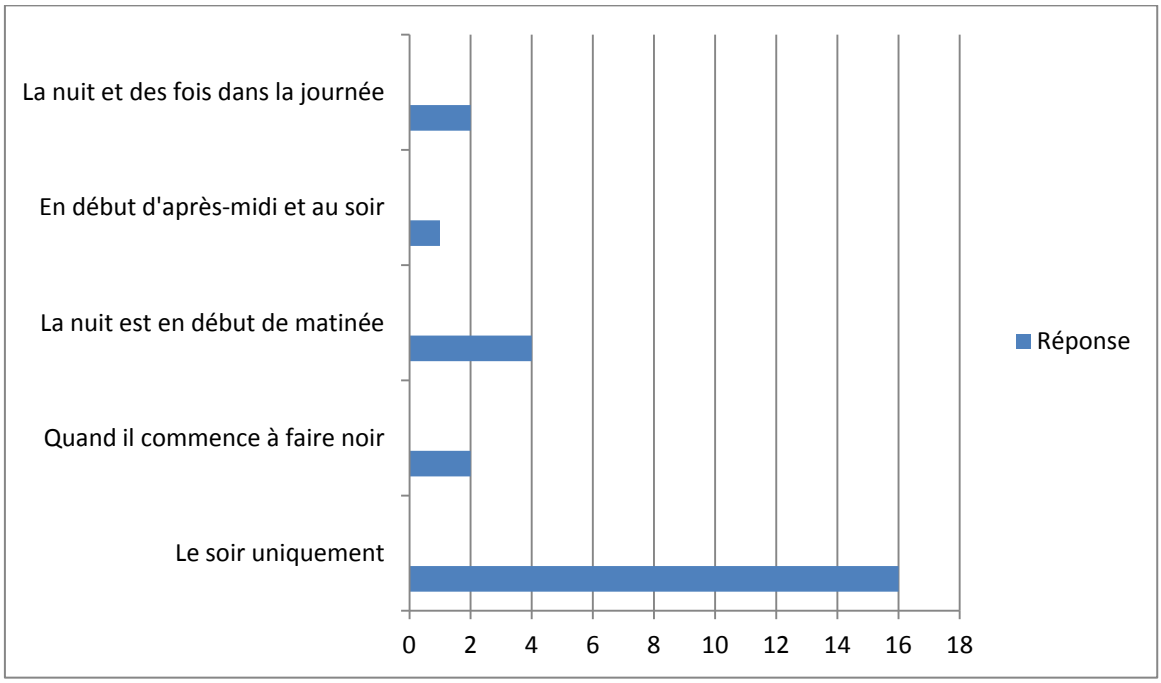


Graphique 5 : *réponses obtenues en fonction des élèves à la question 3*

Sept élèves ne justifient pas leur « non ». Un élève raisonne en expliquant que quand c'est la journée des loups la Lune est ronde et sinon elle est en croissant. Un autre élève évoque le fait que la Lune soit une planète. Un autre encore explique qu'elle n'a pas toujours la même forme car des fois le Soleil ne l'éclaire pas. Trois autres expliquent que son apparence dépend des nuages qui peuvent cacher une partie de la Lune. Quatre élèves pensent que non car parfois elle est ronde. Trois autres enfants argumentent en expliquant avec leurs propres mots quelques phases de la Lune. Six élèves pensent qu'elle a deux aspects. Deux élèves évoquent la présence de l'obscurité qui cache la Lune. Enfin, un dernier élève explique qu'elle n'a pas le même aspect car elle change au fil du temps. Il présente ici l'idée d'un cycle.

- *Quand peut-on observer la Lune ?*

Voici un dernier graphique présentant un récapitulatif des réponses des élèves :



Graphique 6 : *réponses obtenues en fonction des élèves à la question 4*

On se rend compte, ici, que la moitié des élèves de CM2 pense qu'on ne peut voir la Lune que le soir uniquement.

2- Réussites et obstacles observables

On constate, avec les dessins, qu'un peu plus de la moitié des élèves de CM2 savent que la Lune a des cratères, ils ont dessiné ses cratères sur leur Lune. Néanmoins, avec le questionnaire on remarque qu'ils ne savent pas définir ces cratères. Ils parlent de « trous », de « taches ». Seulement trois élèves de CM2 ont décris la Lune en utilisant le terme « cratères ».

A la question « Que sais-tu de la Lune ? Décris là » trois élèves ont pu me dire que la Lune avait une face cachée. En revanche, ils n'ont pas su m'expliquer pourquoi. Seul un élève explique qu'elle tourne autour de la Terre. Cette question m'a permise de repérer plusieurs conceptions erronées : Un élève pense que le Soleil se transforme en Lune lorsqu'il fait nuit, un autre élève émet l'idée que l'on peut respirer sur la Lune. Enfin, quatre autres élèves indiquent que la Lune éclaire la Terre.

La question « La Lune a-t-elle toujours la même forme ? » aurait pu être une question maladroite car en réalité la Lune ne change pas de forme mais elle traitée, ici, en terme « d'aspect ». Avec cette formulation j'ai pu observer que la majorité des élèves imaginaient que la Lune avait deux formes : « une fois elle est ronde, c'est la pleine Lune, une fois elle est en croissant ». Un élève de la classe vient même à penser qu'il y a deux Lunes. Enfin, un élève explique que « quand c'est la journée des loups (en référence à la pleine Lune et au loup garou) elle est ronde sinon elle est en croissant ».

On a pu constater que deux élèves font la confusion entre « planète » et « satellite ». En discutant avec ces deux élèves, on comprend que leur raisonnement est le suivant : la Terre est ronde et est une planète, la Lune est ronde alors c'est aussi une planète.

Enfin, lorsque l'on demande « Quand peut-on observer la Lune ? », la moitié des élèves de CM2 me répondent qu'on ne peut l'observer que le soir lorsqu'il fait nuit. Certains me diront même qu'elle disparait pendant la journée.

Ces données nous permettent de constater que la majorité des élèves de CM2 ont une représentation de la Lune usuelle: la pleine Lune et le croissant de Lune. Ces deux

phases de la Lune sont celles que l'on retrouve le plus souvent, pour ne pas dire toujours, dans les dessins animés et les illustrations que rencontrent les élèves. Ils viennent donc à penser que la Lune n'a que deux « formes ». Et si l'élève ne regarde pas le ciel pendant la journée, il s'imagine alors que la Lune disparait le jour et réapparait la nuit. La plupart des origines des représentations semblent être d'ordre sociologique. Il faudra prendre en compte ces conceptions lors de la préparation d'une séquence sur les phases de la Lune.

III- Observation d'une séquence sur les phases de la Lune

1- Présentation de la séquence

Je n'ai pas pu créer et enseigner ma propre séquence dans le domaine « le ciel et la Terre » sur les phases de la Lune. J'ai donc observé quelques séances sur la séquence d'enseignement que me proposait l'enseignante de la classe sur les phases de la Lune.

La séquence sur les phases de la Lune est composée de trois séances. Elle entrait dans une progression. Les élèves avaient étudié précédemment le corps humain et étudieront par la suite une séquence sur le système solaire.

Les objectifs des différentes séances correspondent aux instructions des programmes officiels et sont les suivants :

Séance 1 : *les différentes phases de la Lune*

- Connaitre les différentes phases de la Lune
- Savoir que ces phases se reproduisent toujours dans le même ordre
- Savoir que la durée qui sépare deux phases s'appelle une lunaison

Séance 2 : *Pourquoi les phases de la Lune ?*

- Savoir que les phases de la Lune s'expliquent par la révolution de la Lune autour de la Terre en une lunaison

Séance 3 : *la face cachée de la Lune*

- Savoir que le temps de révolution de la Lune autour de la Terre est identique à son temps de rotation sur elle-même
- Comprendre le phénomène des éclipses

La séance 1, sur les différentes phases de la Lune, s'appuyait sur les dessins des élèves recueillis lors du relevé des représentations initiales de ces derniers. La séance débuta sur un rappel des différentes apparences de la Lune connues des élèves. Ces différentes apparences dessinées au tableau, on essaya alors de nommer chaque aspect. Puis, on distribua aux élèves un document (Cf. Annexes) avec un calendrier et les différentes photographies des phases de la Lune. Après une phase d'observation des différents symboles de la Lune sur le calendrier, les élèves devaient répondre aux questions suivantes :

- Quelles informations sur la Lune donne ce calendrier ?
- Combien y-a-t-il de symbole différents et que signifient-ils ?
- Combien de jours séparent deux symboles identiques ?
- En Novembre, à quelles dates ont été prises les photos a et b ?

Après une mise en commun des réponses et une discussion collective, on plaça les phases de la Lune dans l'ordre de succession : Nouvelle Lune – Premier quartier – Pleine Lune – Dernier quartier – Nouvelle Lune.

Lors de la séance 2, intitulé pourquoi les phases de la Lune ?, on commença la séance en questionnant les élèves :

- Pourquoi voit-on la Lune ?
- Pourquoi voit-on la Lune sous différentes « formes » ?

Cette phase permit aux élèves d'échanger leurs points de vue et d'argumenter leur opinion. On en vint à trouver les réponses suivantes :

- Elle est visible car elle est éclairée par le Soleil
- Elle tourne autour de la Terre
- C'est un satellite naturel de la Terre

On distribua par la suite un document aux élèves sur la Lune et sur les marées puis un second document sur les phases de la Lune (Cf. Annexes).

Lors de la séance 3, la face cachée de la Lune, on fit un retour sur les documents distribués lors de la séance précédente, on distribua un nouveau document sur les éclipses : éclipse de Lune et éclipse du Soleil (Cf. Annexes). Enfin, on élabora une trace écrite :

Astronomie : la Lune

La Lune est le seul satellite naturel de la Terre. C'est un astre mort.
La Lune présente toujours la même face à un observateur terrestre. Elle fait le tour de la Terre en environ 4 semaines (soit 28 jours) ce qui équivaut à peu près à 1 mois.
Selon les positions du Soleil, de la Terre et de la Lune, cette dernière apparait différemment. Cela s'appelle les phases de la Lune.

Les quatre phases principales sont :

- *Nouvelle Lune*
- *Premier quartier*
- *Pleine Lune*
- *Dernier quartier*

2- Etat des représentations des élèves

Les élèves ont en général apprécié ces cours de sciences et ont facilement retenu le mot « cratère » dans leur vocabulaire. En revanche, j'ai pu observer qu'il était difficile de travailler avec trente-trois élèves dans une même classe. Les élèves sont vite agités et se déconcentrent facilement. La professeure devait s'adapter et prévoir le moins de temps collectif possible. Je pense qu'il aurait fallu moins d'élèves dans la classe pour que les séances soient profitables pour tous les élèves.

De plus, j'ai trouvé regrettable qu'il n'y ait pas de modélisation prévue lors de cette séquence. Cependant, j'ai pu assister à des débats qui permettaient aux élèves des prises de

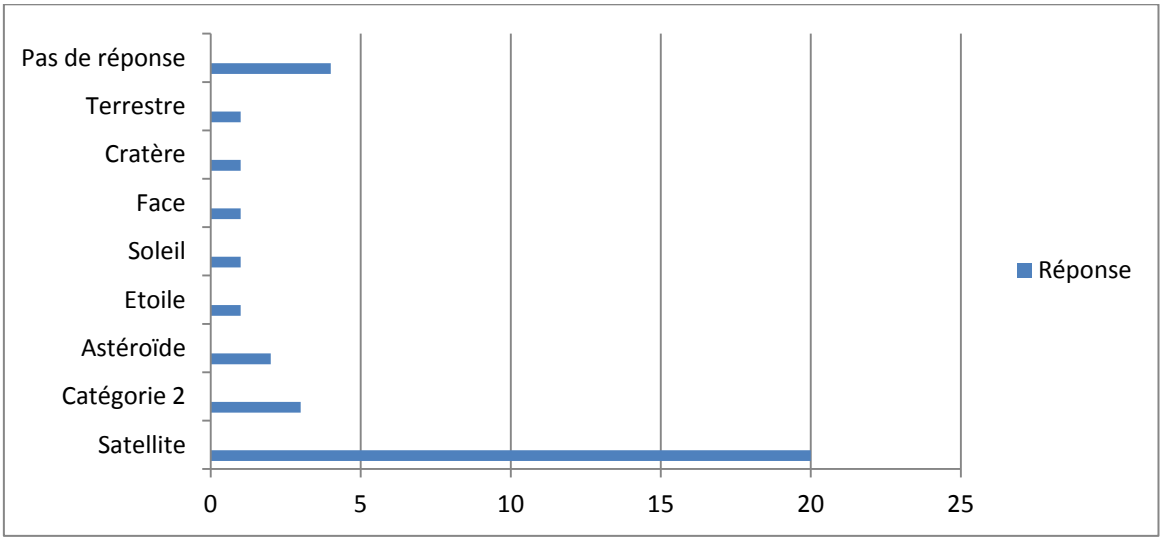
conscience. Ces différents échanges ont permis aux élèves d'expliquer leur point de vue et d'argumenter leur propos. C'est à ces moments là que certains élèves démantelaient leur représentation. Durant ces séances, les élèves ont notamment saisi que la Lune ne disparaissait pas lorsqu'il faisait jour et qu'elle est même parfois visible le jour. Certains ont d'ailleurs compris qu'il n'y avait qu'une seule Lune et qu'elle ne représentait pas le Soleil. En revanche, j'ai pu observer que les élèves ont eu du mal à concevoir que la Lune n'émettait pas de lumière. Pour certains d'entre eux, leur raisonnement était le suivant : on peut la voir dans le noir (l'espace) alors elle émet sa propre lumière.

IV- Analyse des représentations des élèves après la séquence

1- Relevé des représentations après la séquence

Après la séquence, s'en est suivit une évaluation qui m'a permise d'analyser l'évolution des représentations des élèves sur les phases de la Lune et sur des généralités concernant la Lune (Cf. Annexes). Voici les informations recueillies pour la question 1 de l'évaluation, *Complète les phrases suivantes :*

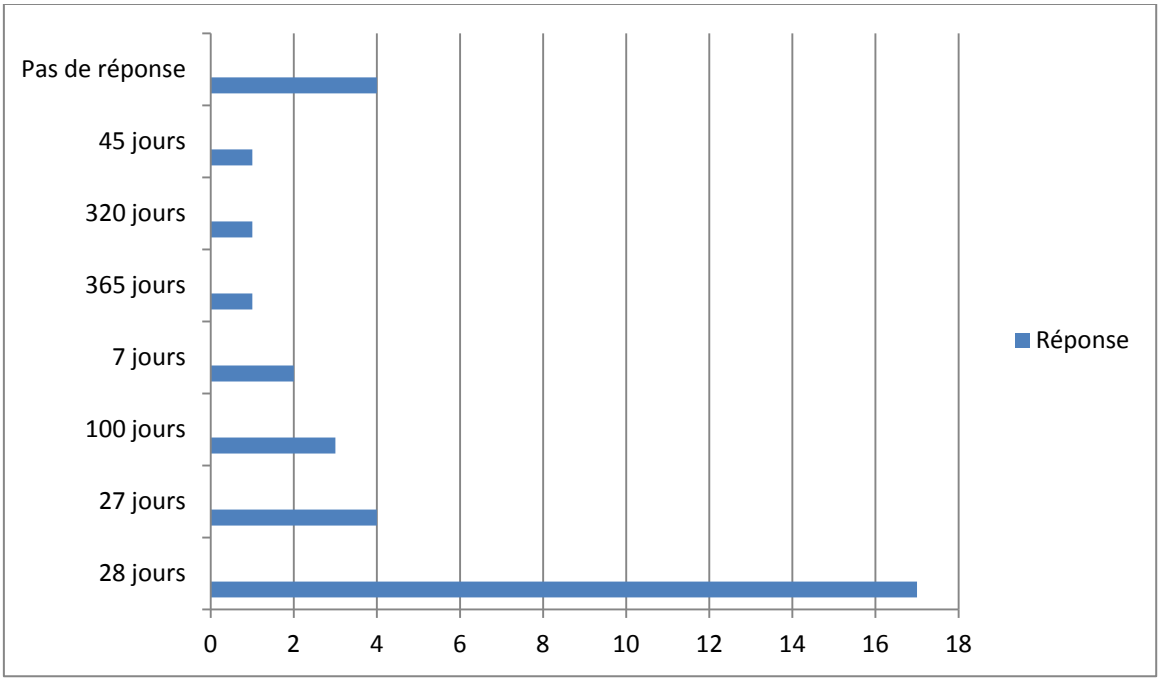
La Lune est le seul _____ naturel de la Terre :



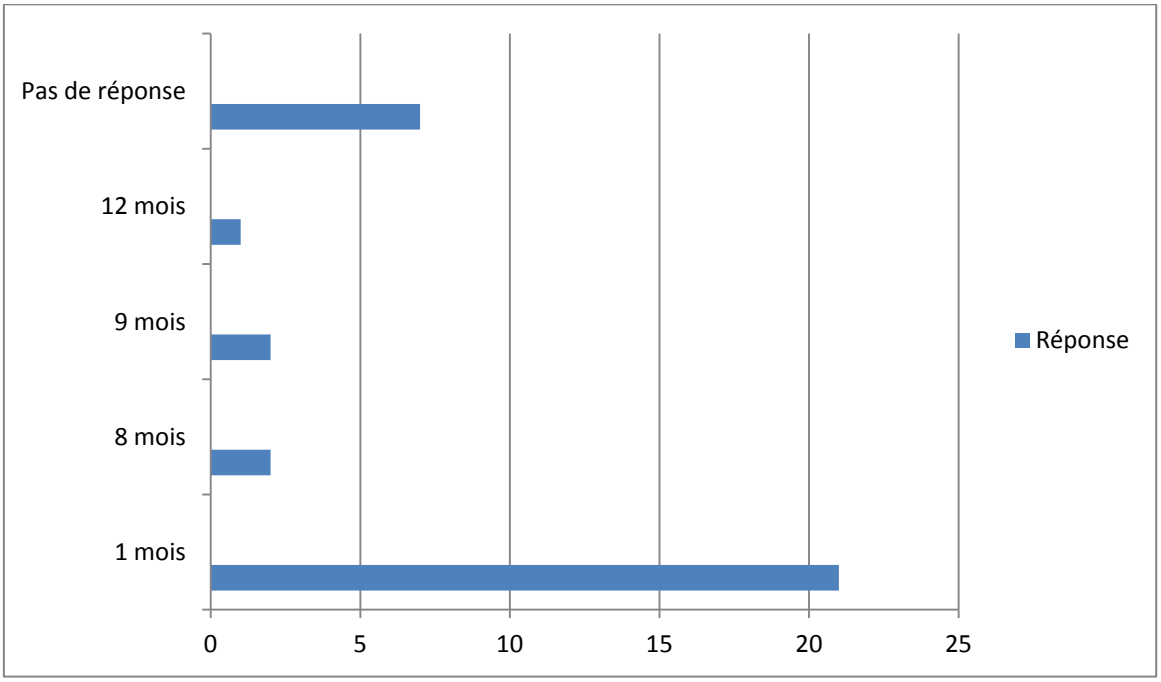
Graphique 7 : *réponses obtenues en fonction des élèves à la question 1 de l'évaluation (phrase 1)*

On constate que 60% des élèves de CM2 savent que la Lune est un satellite naturel de la Terre. Pour les 40 % restants, ils ne savent pas définir correctement la Lune.

La Lune fait le tour de la Terre en _____ jours ou _____ mois.



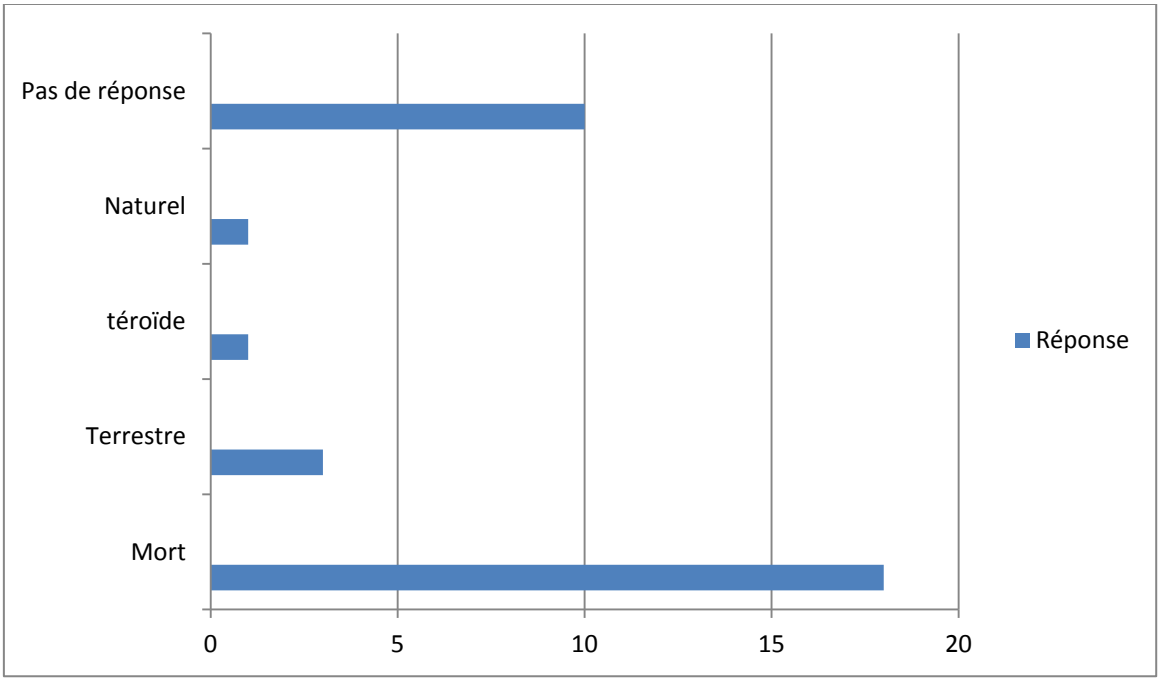
Graphique 8 : *réponses obtenues en fonction des élèves à la question 1 de l'évaluation (phrase 2)*



Graphique 9 : *réponses obtenues en fonction des élèves à la question 1 de l'évaluation (phrase 2)*

On constate qu'approximativement 64% des élèves de CM2 ont acquis le fait que la Lune tourne autour de la Terre en environ 1 mois.

La Lune est un astre _____.

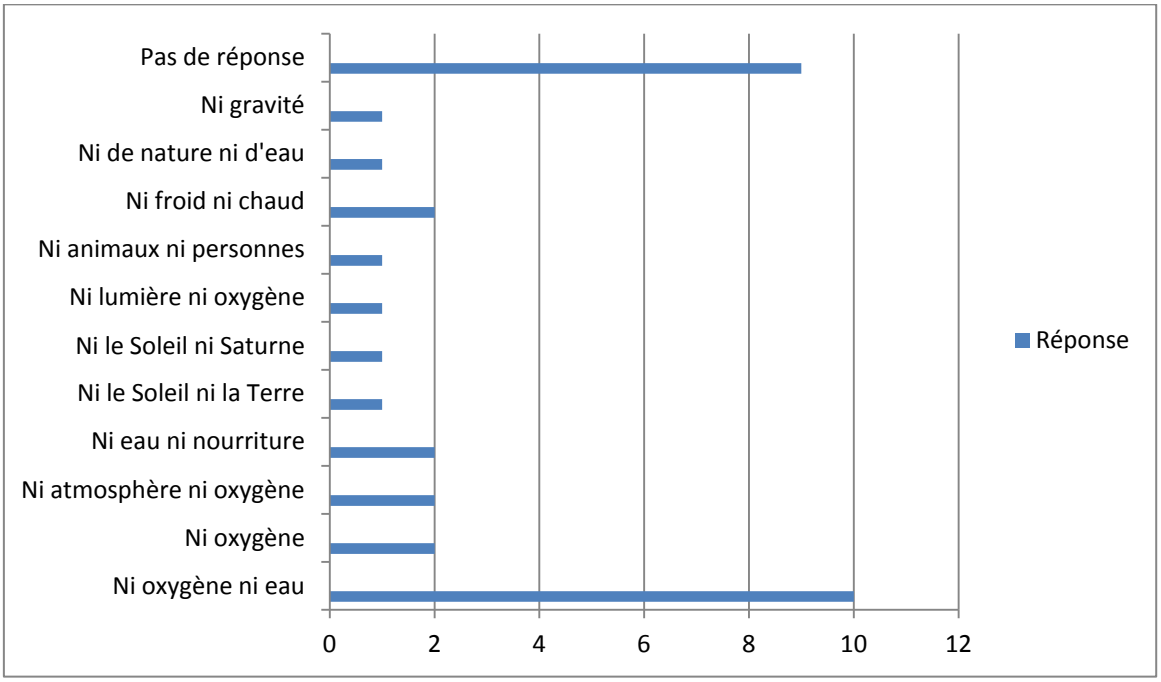


Graphique 10 : *réponses obtenues en fonction des élèves à la question 1 de l'évaluation (phrase 3)*

On remarque que 54% des élèves ont su dire que la Lune est un astre mort. Dix élèves n'ont pas répondu à cette question. D'autres ont essayé de trouver des mots correspondant à celui attendu.

Ces premières phrases à compléter de l'évaluation font référence à la trace écrite élaborée avec les élèves et devaient donc être connue de ces derniers. Les mots à trouver était souligné dans leur leçon.

Il n'y a ni _____ ni _____. On ne peut pas y vivre.

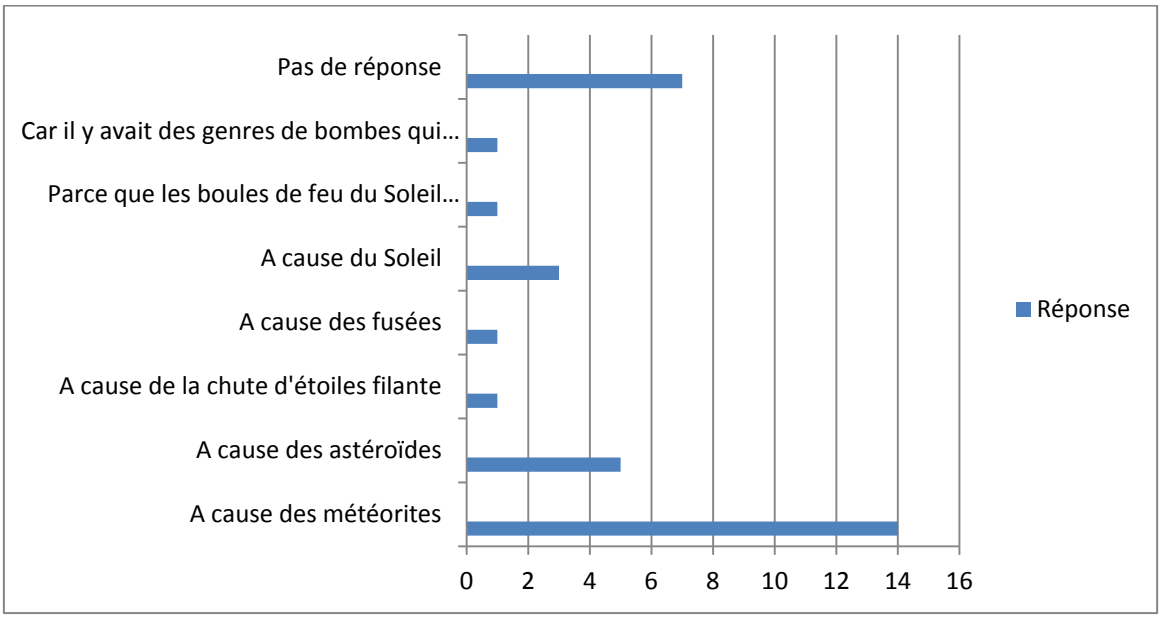


Graphique 11 : *réponses obtenues en fonction des élèves à la question 1 de l'évaluation (phrase 4)*

La réponse ici attendue était : « ni atmosphère ni eau ». Aucun élève n'a répondu cela mais on s'en approche avec « ni oxygène ni eau ». On constate que la grande majorité des élèves ont opté pour une réponse originale comme « ni animaux ni personnes » ou encore « ni le Soleil ni la Terre ».

Cette phrase de la question 1 de l'évaluation faisait référence aux documents étudiés avec les élèves lors des séances sur les phases de la Lune. Ces documents sont collés dans le cahier de sciences de chaque élève.

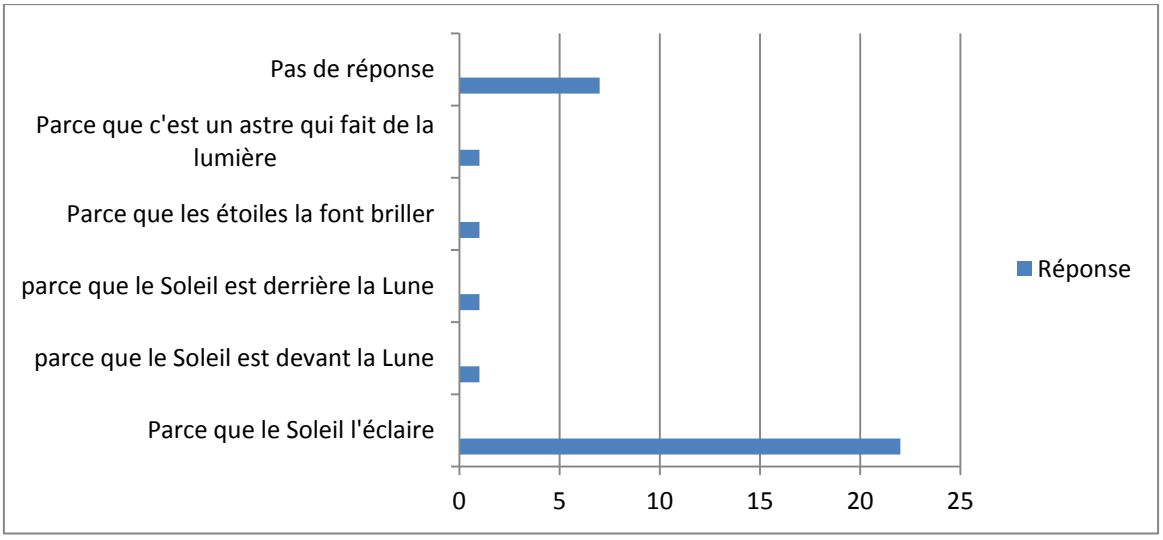
Voici les informations recueillies pour la question 2 de l'évaluation : *Pourquoi voit-on des cratères sur la surface de la Lune ?*



Graphique 12 : *réponses obtenues en fonction des élèves à la question 2 de l'évaluation*

Ici on acceptera les deux réponses « à cause des astéroïdes » et « à cause des météorites » car les deux termes ont un sens approximatif et n'ont pas encore été étudiés avec les élèves. On estimera alors que 57% des élèves ont correctement répondu à la question 2 de l'évaluation.

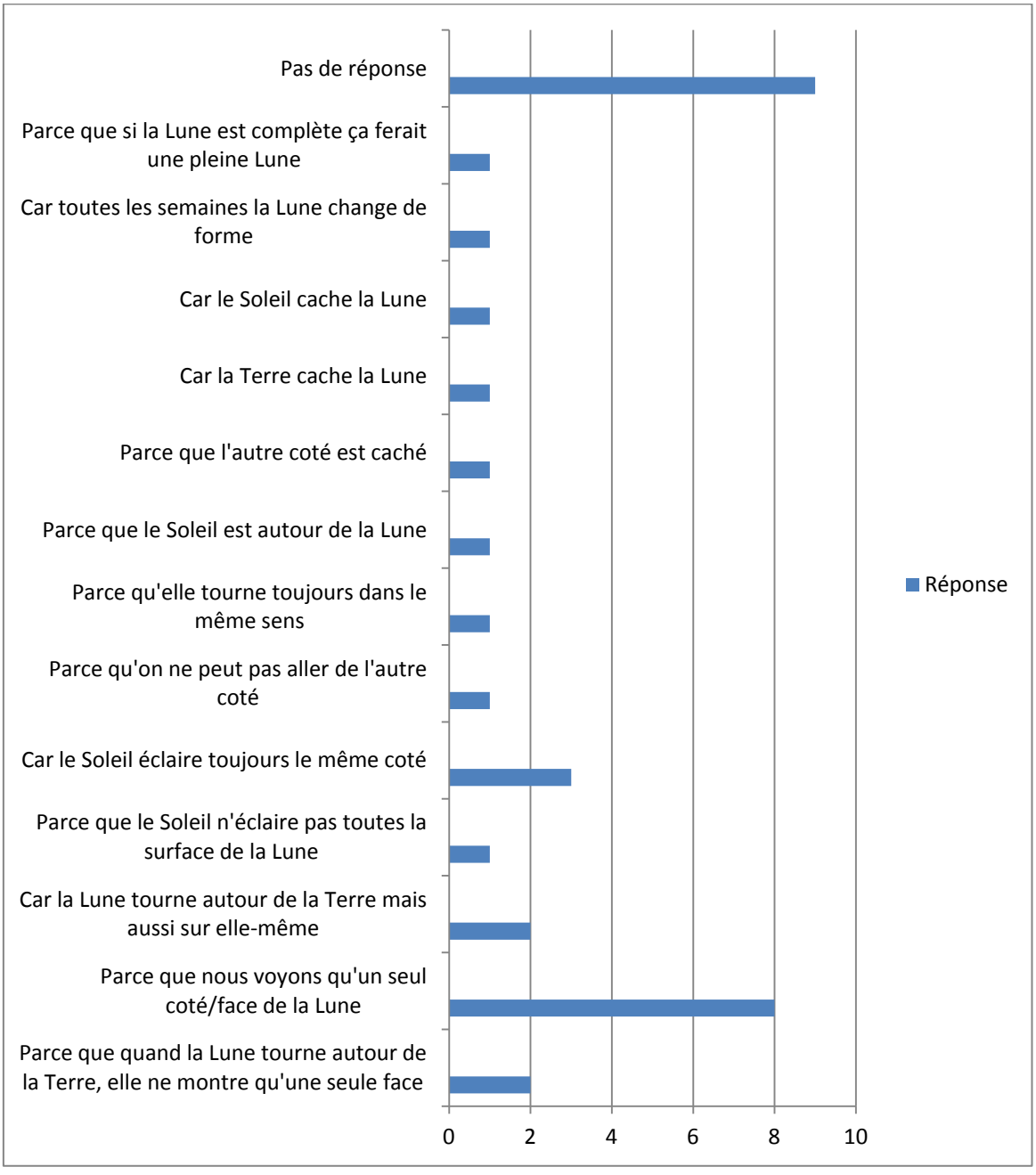
Voici les réponses recueillies pour la question 3 de l'évaluation : *La Lune ne produit pas de lumière. Pourquoi peut-on la voir « briller » ?*



Graphique 13 : *réponses obtenues en fonction des élèves à la question 3 de l'évaluation*

La plupart des élèves de CM2, quasiment 67%, savent que c'est le Soleil qui éclaire la Lune. En revanche, on constate qu'un élève n'a pas su modifier sa représentation initiale, pour lui la Lune est toujours un astre qui émet de la lumière.

Voici les explications des élèves pour la question 4 de l'évaluation : *Explique pourquoi on dit que la Lune a une face cachée*



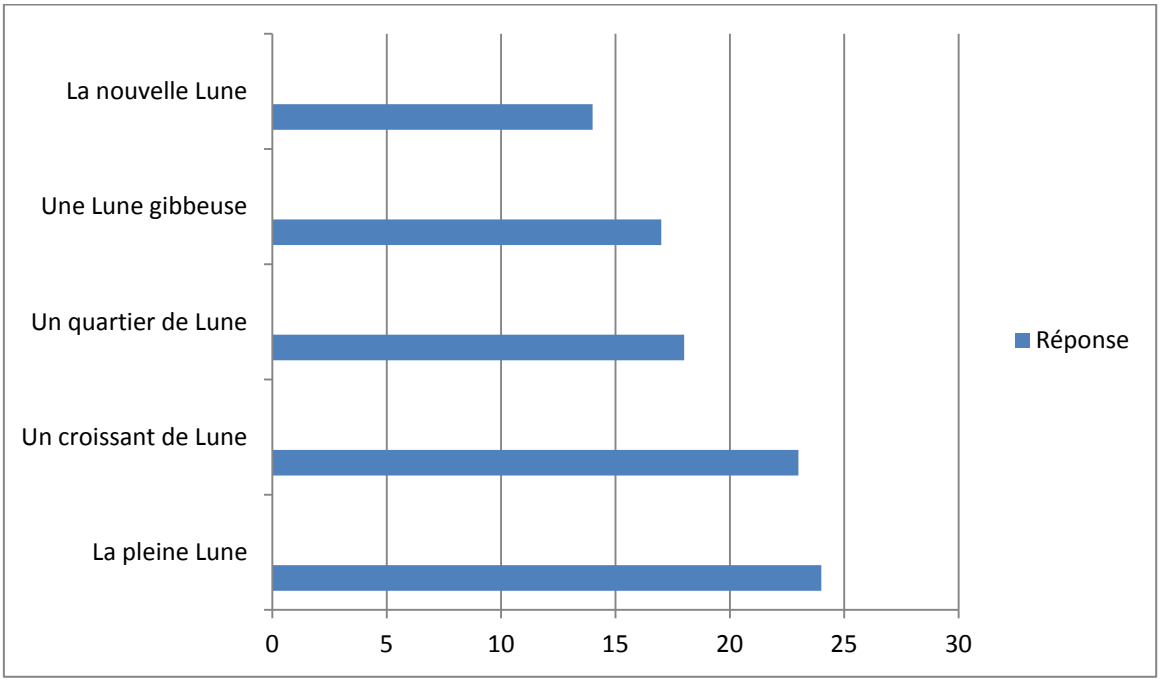
Graphique 14 : *réponses obtenues en fonction des élèves à la question 4 de l'évaluation*

Parmi ces différentes réponses des élèves, on en comptera deux de correctes : « parce que nous voyons une seule face de la Lune » et « parce que quand la Lune tourne

autour de la Terre, elle ne montre qu'une seule face ». Seulement 10 élèves, soit 30% de la classe, ont répondu raisonnablement à cette question.

En ce qui concerne la question 5 de l'évaluation, *Dessine une éclipse de Lune, puis une éclipse du Soleil,* Quatorze élèves ont réussi à dessiner une éclipse de Lune et cinq élèves une éclipse du Soleil. Parmi ces élèves, seulement quatre ont su dessiner les deux éclipses.

Voici les données recueillies à la dernière question de l'évaluation : *Donne un nom à chaque phase de la Lune*



Graphique 15 : *identification correcte d'une phase de la Lune en fonction des élèves*

A la lecture de ce graphique, on constate que deux tiers des élèves savent identifier et nommer la pleine Lune et un croissant de Lune. Un peu plus de la moitié des élèves de CM2 ont su repérer et nommer une Lune gibbeuse et un quartier de Lune. En revanche, un peu moins de la moitié des élèves de CM2 ne savent pas reconnaitre la phase appelée nouvelle Lune. Certains l'assimilent même à une éclipse dans leur réponse.

Quant à la dernière partie de la question six de l'évaluation, *Replacer les photographies dans l'ordre de la lunaison,* aucun élève n'a réussit à replacer les

photographies dans l'ordre de la lunaison. Les élèves ont peut être manqué de temps pour terminer leur évaluation ou ils n'ont peut être pas compris la consigne ou acquis les connaissances relatives à la question posée.

2- Evolutions des représentations des élèves

Cette évaluation à la fin de la séquence et l'observation de séances m'auront permis de constater les éventuelles évolutions des représentations des élèves au cours de séances d'enseignement sur la Lune et ses phases.

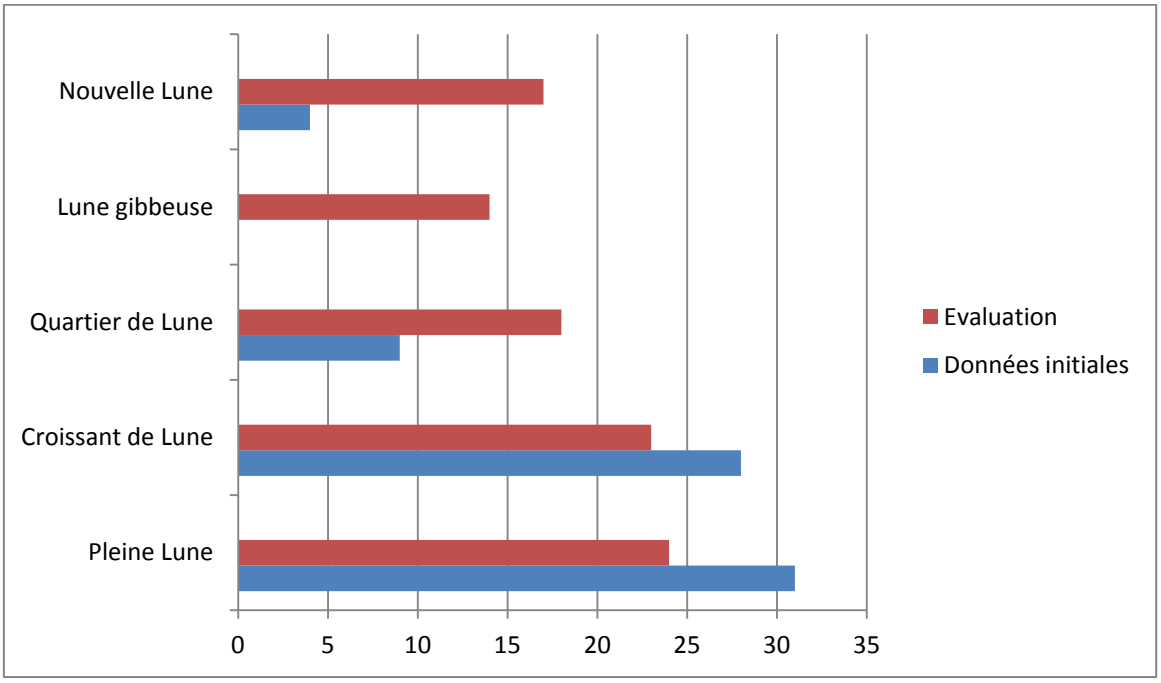
Ces données nous montrent que les élèves ont du mal à acquérir des savoirs stables sur la Lune et plus généralement en astronomie. Plusieurs élèves ont confondu « Eclipse » et « Nouvelle Lune ». D'autres mélangent les termes « satellite » et « astéroïde ». Pour ces élèves, ils n'ont pas acquis le vocabulaire scientifique attendu à la fin de la séquence. Ils ne connaissent pas convenablement les objets célestes étudiés lors de ces séances.

Un élève n'a pas su au cours de la séquence transformer sa représentation sur la Lune. Il pense toujours que la Lune éclaire la Terre. L'élève n'était peut être pas prêt à modifier sa conception. Les choix pédagogiques et didactiques, les débats et les échanges entre élèves, n'étaient peut être pas adaptés à l'élève pour qu'il puisse dépasser sa représentation.

De plus, on remarque que les élèves ont encore du mal à identifier et nommer les différentes phases de la Lune. Lors de l'évaluation, seulement cinq élèves sur trente-trois ont identifié et nommer correctement toutes les phases de la Lune. Un tiers des élèves de CM2 n'ont pas su, lors de l'évaluation, identifier et nommer la pleine Lune ou un croissant de Lune. Pour certains élèves, on trouve encore des réponses comme « Lune ronde » pour « pleine Lune ».

On remarque cependant une amélioration sur la connaissance de certaines phases comme le quartier de Lune, la nouvelle Lune et la Lune gibbeuse.

Afin de constater plus clairement cette amélioration, voici un graphique qui reprend les données recueillies avant la séquence et celle recueillies après la séquence :



Graphique 16 : *connaissances des phases de la Lune en fonction des élèves*

Ce graphique montre clairement le progrès des élèves en ce qui concerne la connaissance des phases comme la nouvelle Lune, la Lune gibbeuse et le quartier de Lune. Ils ont su reconnaitre et nommer ces phases. En revanche et étonnement, on trouve une régression en ce qui concerne la reconnaissance d'un croissant de Lune et d'une pleine Lune. Cela ne veut pas dire que les élèves ne connaissent pas ces deux phases, cela signifie qu'ils n'ont pas su nommer ces phases.

De manière générale, les élèves de CM2 ont tous acquis le fait que la Lune a plusieurs « aspects ». Ils savent qu'elle est un satellite naturel de la Terre et qu'à sa surface on retrouve des cratères. Ils ont globalement compris que la Lune tourne autour de la Terre en environ un mois et admettent qu'elle n'émet pas sa propre lumière.

CONCLUSION

Nous avons pu constater à travers ce mémoire, qu'il est difficile pour un enseignant de faire évoluer les représentations de ses élèves en Astronomie. Certains élèves arrivent à transformer leur conception initiale et construisent de véritables savoirs scientifiques autour des notions étudiées en classe. Mais pour d'autres élèves, la mission semble plus complexe. Ils n'arrivent pas à se détacher de leur représentation. Ceci peut être du au fait que l'enfant n'est pas prêt à recevoir ces modifications, l'élève fait alors face à un obstacle d'ordre psychogénétique. Cela peut être du aussi au fait que les méthodes d'enseignement choisies par le professeur ne conviennent pas à l'élève, l'élève fait alors face, ici, à un obstacle d'ordre didactique.

L'enseignant est ainsi invité fréquemment à prendre en compte le plus possible les représentations de ses élèves lors de l'élaboration de séquence d'enseignement. Ainsi, il pourra cerner les obstacles de ses élèves et trouver des solutions pour que ces derniers puissent les dépasser. Mais qu'en est-il de la pratique réellement ? Les enseignants prennent-ils en compte véritablement les conceptions de leurs élèves lors de la réalisation de séquence ?

Nous avons pu remarquer qu'enseigner les sciences et plus particulièrement l'Astronomie n'était pas une tâche facile pour l'enseignant. C'est un domaine difficile à observer, voire impossible. Il faut donc avoir recours à des méthodes et à des choix pédagogiques et didactiques spécifiques afin de transmettre les savoirs dans de bonnes conditions. Lors de la séquence sur les phases de la Lune, aucune modélisation n'a été prévue pour comprendre les phases de la Lune mais de nombreux échanges entre élèves ont eu lieu dans la classe. C'est à ces moments-là, lors de conflits sociocognitifs, que les élèves ont pu expliquer leur conception et les dépasser. Aucun moyen n'est vraiment préconisé pour aider les apprenants à transformer leur représentation initiale mais des études ont montré qu'il était important de rendre l'élève actif de ses apprentissages. Le professeur des écoles doit alors penser de cette manière lorsqu'il construit ses objectifs et ses séances.

ANNEXES

Tables des matières

Relevé des représentations initiales des élèves – exemples de dessins d'élèves **44**

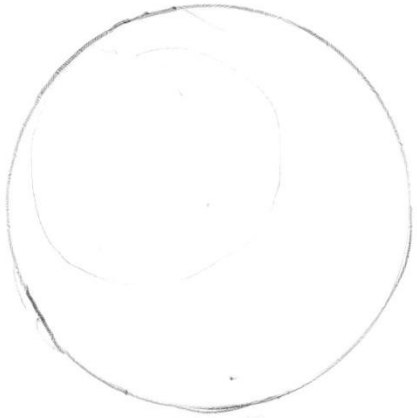
Exemples de questionnaire d'élèves **46**

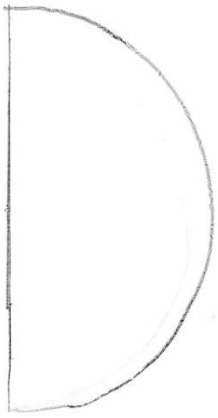
Document donnés aux élèves **54**

Evaluations **58**

Relevé des représentations initiales des élèves - Exemples de dessins d'élèves :

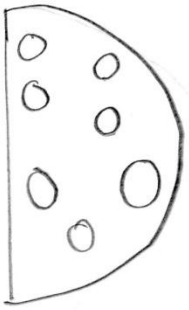
Dessine la lune telle que tu peux la voir dans le ciel : Ytalrima

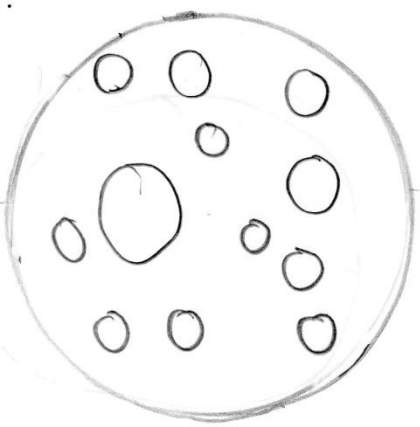




Justine

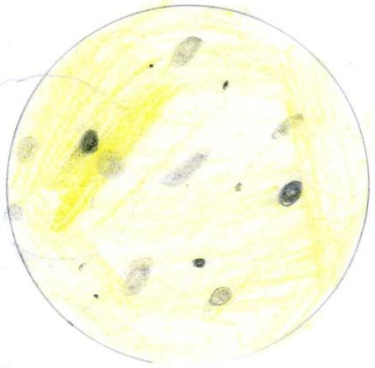
Dessine la lune telle que tu peux la voir dans le ciel :





Dessine la lune telle que tu peux la voir dans le ciel :





Koka

Dessine la lune telle que tu peux la voir dans le ciel :





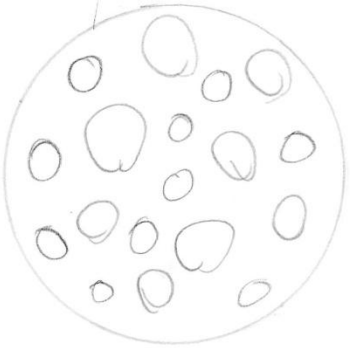
Emola ó

Dessine la lune telle que tu peux la voir dans le ciel :

La lune normal



La pleine lune



Dessine la lune telle que tu peux la voir dans le ciel :

forme cercle



forme croissant



Exemples de questionnaire d'élèves

Justine

1 – Que peut-on voir dans le ciel ?

des nuages, des étoils, le soleil, la lune

2 – Que sais-tu de la lune ? Décris-là.

La lune et ronde elle a des trou.

3 – A-t-elle toujours la même forme ? Pourquoi ?

non. Parce que il y a la pleinne lune et il y a la moitié.

4 – Quand peut-on observer la lune ?

quand il fait nuit

1 – Que peut-on voir dans le ciel ?

des nuages
le soleil
la lune

2 – Que sais-tu de la lune ? Décris-là.

qu'il y a une face caché
elle a deux faces

3 – A-t-elle toujours la même forme ? Pourquoi ?

non
car les nuages la cache

4 – Quand peut-on observer la lune ?

la nuit
quand il fait noir
quand il est tard

1 – Que peut-on voir dans le ciel ?

On voit la lune et les étoiles.

2 – Que sais-tu de la lune ? Décris-là.

Le soleil se transforme en lune des quands n'ai au soir.

3 – A-t-elle toujours la même forme ? Pourquoi ?

Pas souvent parce que sais la journée des loup alor elle se forme en rond et des fois en croissant.

4 – Quand peut-on observer la lune ?

Au soir parce que en journée vois que le soleil et au soir on voi la lune !

1 – Que peut-on voir dans le ciel ?

des nuages une lune le soleil des oise

2 – Que sais-tu de la lune ? Décris-là.

il y a deux lune forme croissant et forme cercle

3 – A-t-elle toujours la même forme ? Pourquoi ?

non elle peut avoir la lune en forme de cercle et croissant

4 – Quand peut-on observer la lune ?

On peut observer la lune le soir fin journée

1 – Que peut-on voir dans le ciel ?

On voit le soleil et le ciel est bleu.

2 – Que sais-tu de la lune ? Décris-là.

La lune est une étoil morte, et elle a une base cachée, et elle est plein de crat

3 – A-t-elle toujours la même forme ? Pourquoi ?

Non elle a pas la même forme parce q elle change au fille du temps.

4 – Quand peut-on observer la lune ?

On peut observer la lune que la nuit, des fois on la voit dans la journée

1 – Que peut-on voir dans le ciel ?

Dans le ciel on peut voir le soleil, les nuages, la lune, les étoiles.

2 – Que sais-tu de la lune ? Décris-là.

La lune peut avoir différentes formes : elle peut être pleine, en croissant

3 – A-t-elle toujours la même forme ? Pourquoi ?

Non elle n'a pas toujour la même forme, car dans l'espace l'obscurité cache la lune.

4 – Quand peut-on observer la lune ?

On peut l'observer la nuit.

1 – Que peut-on voir dans le ciel ?

On peut voire la lune, le soleil, les étoiles et les nuages.

2 – Que sais-tu de la lune ? Décris-là.

Je sais quel peut avoir la forme ronde et en croisant.

3 – A-t-elle toujours la même forme ? Pourquoi ?

Non car quand elle est ronde c'est la plaine lune et quand elle est en croisant c'est une lune noumal

4 – Quand peut-on observer la lune ?

On peut l'observé au soire.

1 – Que peut-on voir dans le ciel ?

Les nuages la Lune le soleil
les nuages

2 – Que sais-tu de la lune ? Décris-là.

elle est ronde elle est plus petite
de la terre elle brille elle tourne
autour de la terre

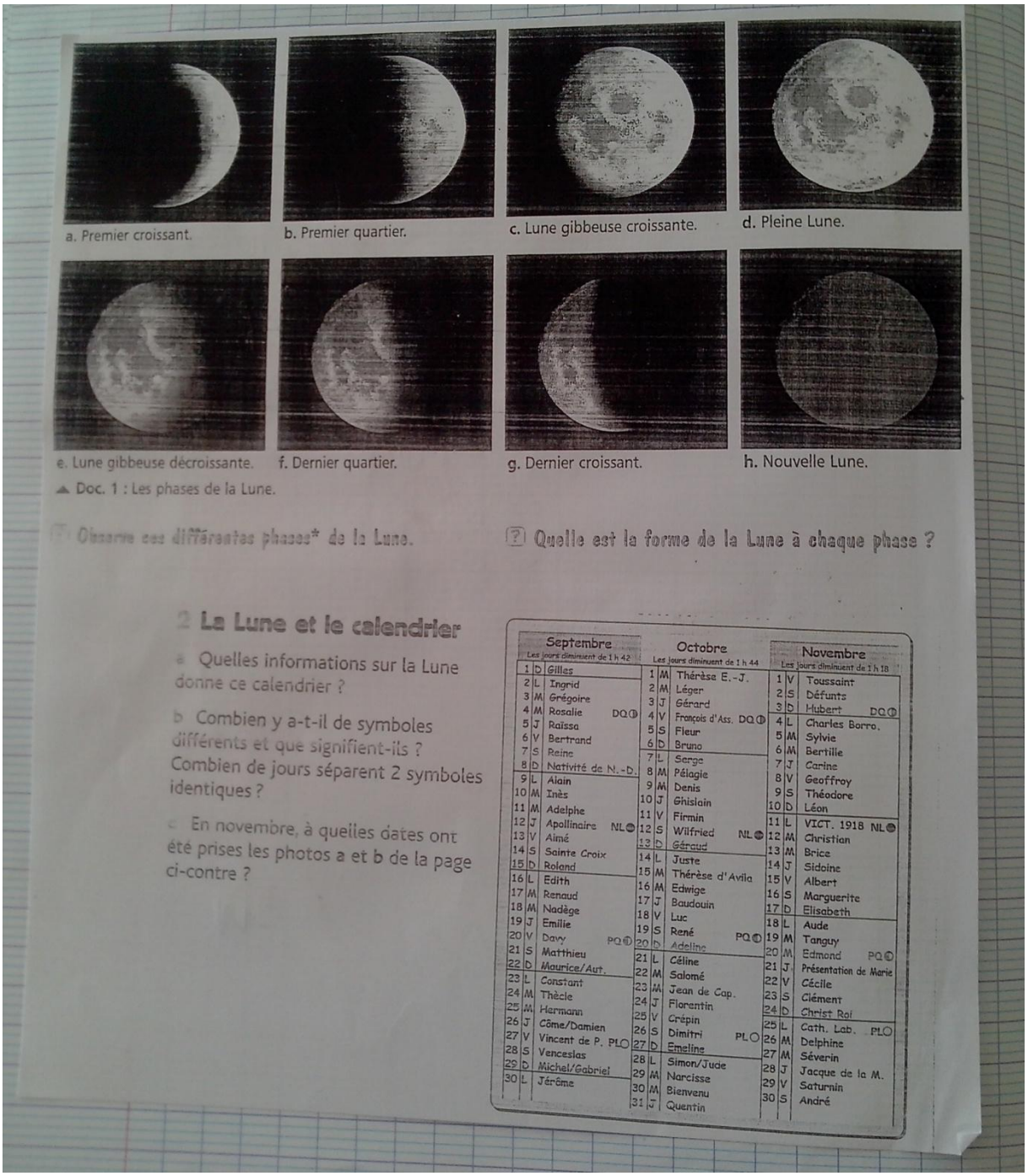
3 – A-t-elle toujours la même forme ? Pourquoi ?

Non elle ne l'a pas
ses dû au temps

4 – Quand peut-on observer la lune ?

La nuit est en début de matinée

Documents donnés aux élèves



a. Premier croissant. b. Premier quartier. c. Lune gibbeuse croissante. d. Pleine Lune.

e. Lune gibbeuse décroissante. f. Dernier quartier. g. Dernier croissant. h. Nouvelle Lune.

▲ Doc. 1 : Les phases de la Lune.

1 Observe ces différentes phases* de la Lune.

2 Quelle est la forme de la Lune à chaque phase ?

2 La Lune et le calendrier

a Quelles informations sur la Lune donne ce calendrier ?

b Combien y a-t-il de symboles différents et que signifient-ils ? Combien de jours séparent 2 symboles identiques ?

c En novembre, à quelles dates ont été prises les photos a et b de la page ci-contre ?

Septembre Les jours diminuent de 1 h 42			Octobre Les jours diminuent de 1 h 44			Novembre Les jours diminuent de 1 h 18		
1	D	Gilles	1	M	Thérèse E.-J.	1	V	Toussaint
2	L	Ingrid	2	M	Léger	2	S	Défunts
3	M	Grégoire	3	J	Gérard	3	D	Hubert DQ◑
4	M	Rosalie DQ◑	4	V	François d'Ass. DQ◑	4	L	Charles Borro.
5	J	Raïssa	5	S	Fleur	5	M	Sylvie
6	V	Bertrand	6	D	Bruno	6	M	Bertille
7	S	Reine	7	L	Serge	7	J	Carine
8	D	Nativité de N.-D.	8	M	Pélagie	8	V	Geoffroy
9	L	Alain	9	M	Denis	9	S	Théodore
10	M	Inès	10	J	Ghislain	10	D	Léon
11	M	Adelphe	11	V	Firmin	11	L	VICT. 1918 NL●
12	J	Apollinaire NL●	12	S	Wilfried NL●	12	M	Christian
13	V	Aimé	13	D	Géraud	13	M	Brice
14	S	Sainte Croix	14	L	Juste	14	J	Sidoine
15	D	Roland	15	M	Thérèse d'Avila	15	V	Albert
16	L	Edith	16	M	Edwige	16	S	Marguerite
17	M	Renaud	17	J	Baudouin	17	D	Elisabeth
18	M	Nadège	18	V	Luc	18	L	Aude
19	J	Emilie	19	S	René PQ◐	19	M	Tanguy
20	V	Davy PQ◐	20	D	Adeline	20	M	Edmond PQ◐
21	S	Matthieu	21	L	Céline	21	J	Présentation de Marie
22	D	Maurice/Aut.	22	M	Salomé	22	V	Cécile
23	L	Constant	23	M	Jean de Cap.	23	S	Clément
24	M	Thècle	24	J	Florentin	24	D	Christ Roi
25	M	Hermann	25	V	Crépin	25	L	Cath. Lab. PL○
26	J	Côme/Damien	26	S	Dimitri PL○	26	M	Delphine
27	V	Vincent de P. PL○	27	D	Emeline	27	M	Séverin
28	S	Venceslas	28	L	Simon/Jude	28	J	Jacque de la M.
29	D	Michel/Gabriel	29	M	Narcisse	29	V	Saturnin
30	L	Jérôme	30	M	Bienvenu	30	S	André
			31	J	Quentin			

Document n° 4

La Lune et le Soleil exercent une attraction sur la Terre. C'est cela qui produit le mouvement des mers et des océans. L'influence de la Lune est plus importante car elle est beaucoup plus proche de notre planète que le Soleil.

En raison de la rotation de la Terre, la mer subit deux mouvements opposés :
Elle est d'abord attirée, c'est la marée montante (flux).

Puis elle n'est plus attirée, c'est la marée descendante (reflux).

La mer met environ 6 heures et 12 minutes pour monter ou descendre.

Lors des **marées de vives-eaux**, les trois astres sont alignés, l'attraction est plus forte.
La marée sera de forte amplitude. L'eau monte haut sur le rivage et se retire loin.

Lors des **marées de mortes-eaux**, les astres forment un angle droit,
les forces d'attraction de la Lune et du Soleil s'opposent.
La marée sera de faible amplitude. L'eau monte peu sur le rivage et ne se retire pas loin.

LA LUNE

Document n° 1

- La Lune est le seul satellite naturel de la Terre. Son diamètre est environ quatre fois plus petit que celui de la Terre.
- La pesanteur est six fois plus faible, c'est à dire que ton poids sur la Lune serait divisé par six (30 kg sur la Terre équivaut à 5kg sur la Lune !).
- On pense que la Lune s'est formée en même temps que la Terre il y a environ 4,5 milliards d'années.
- Il n'y a ni atmosphère ni eau sur la Lune, c'est un astre mort. La température au sol varie de - 50° à +110° environ sur la face éclairée par le soleil. Son relief est très varié (cratères, plaines...).
- La Lune est bombardée de météorites.
- La Lune ne produit pas de lumière comme une étoile. Nous la voyons car elle nous renvoie la lumière du Soleil comme un miroir.

Document n° 2

La Lune est animée de deux mouvements :

1. Elle fait le tour de la Terre en 27 jours et 8 heures.
2. Pendant le même temps elle fait un tour complet sur elle-même.

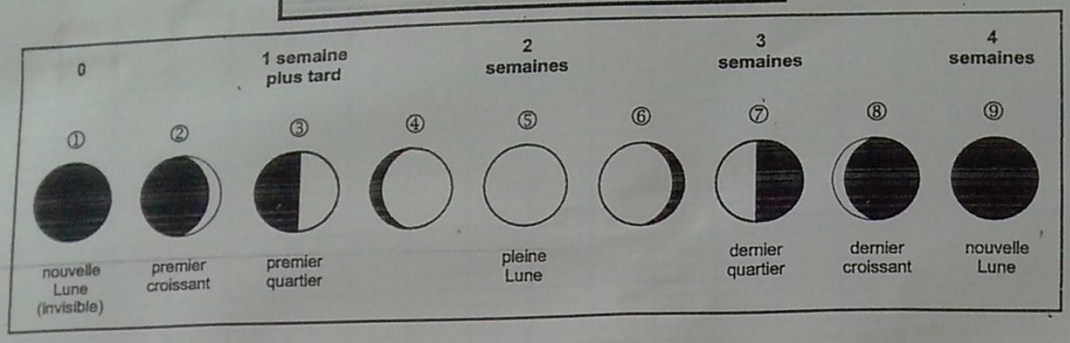
C'est pour cela qu'elle présente toujours la même face à la Terre. On dit qu'elle possède une face cachée que l'on a pu photographier en 1959 grâce à une sonde spatiale russe.

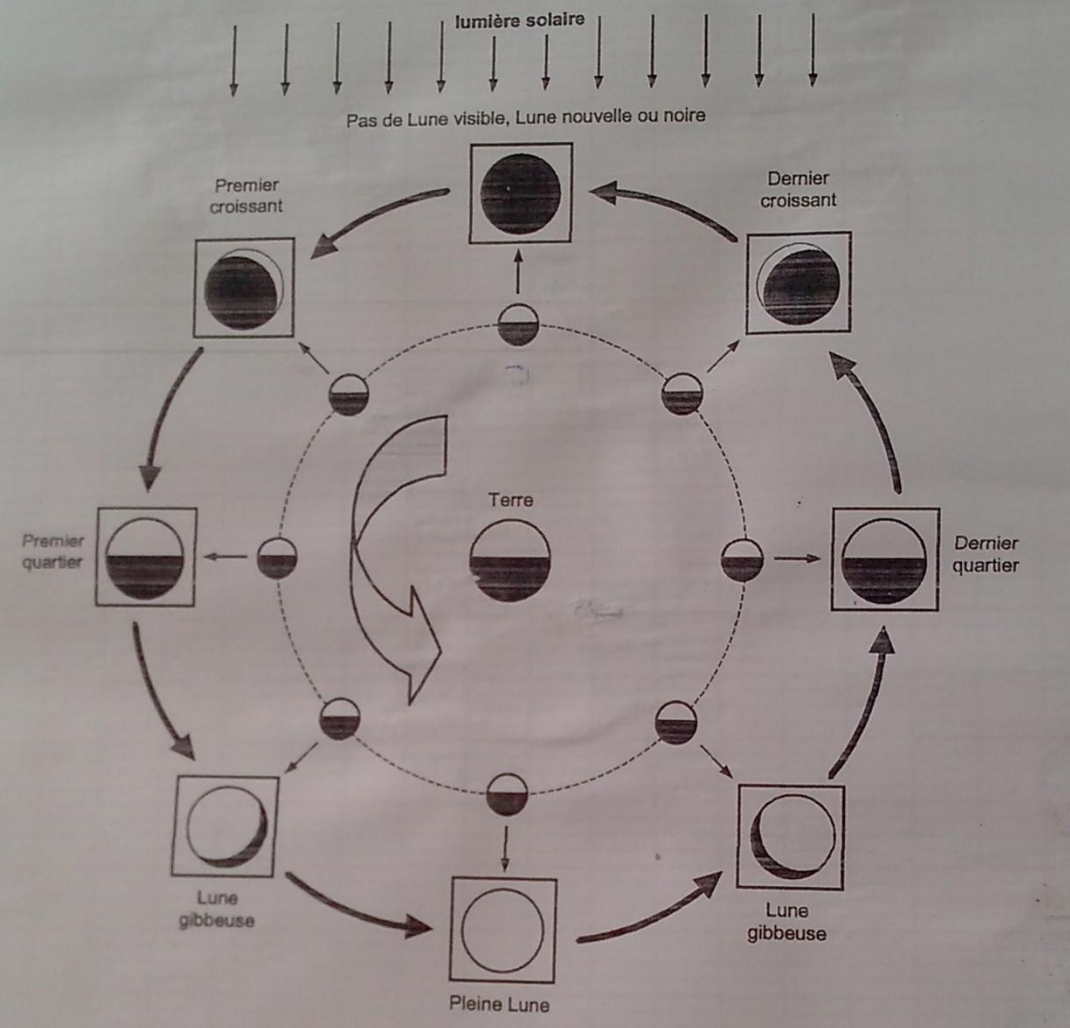
Document n° 3

Les phases de la Lune

1. Comme pour la Terre, il y a toujours une moitié de la Lune éclairée par le Soleil.
2. Cette partie éclairée est visible de la Terre.
3. Suivant la position des trois astres (Soleil, Terre, Lune) un observateur voit la Lune sous des aspects différents.

Les phases de la Lune



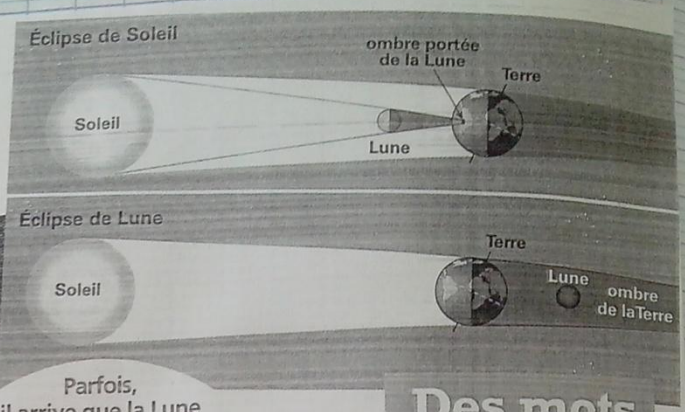


Je vais plus loin

Christophe Colomb sauvé grâce à une éclipse de Lune



En 1493, après une navigation de plusieurs mois, Christophe Colomb accosta en Jamaïque. Il se heurta alors à l'hostilité des indigènes qui refusaient de lui fournir des vivres. Se souvenant qu'une éclipse de Lune devait se produire dans la nuit du 29 février, il les menaça « d'éteindre » la lumière de la Lune. Quand l'éclipse commença, les Indiens prirent peur et consentirent à aider le navigateur jusqu'à l'arrivée des secours…



Parfois, il arrive que la Lune passe exactement entre le Soleil et la Terre. La lumière du Soleil est alors arrêtée par la Lune et une zone de la Terre se trouve dans l'ombre portée de la Lune : la nuit tombe brusquement en plein jour : c'est l'éclipse de Soleil. De même, si la Lune passe dans le cône d'ombre de la Terre, la Lune n'est plus éclairée : il y a une éclipse de Lune.

Des mots de «lune»

Retrouve les bonnes définitions :

1. Être dans la lune
2. Promettre la lune
3. Tomber de la lune
4. Être lunatique

a) Être changeant
b) Être surpris
c) Être distrait
d) Demander l'impossible





Depuis la Lune, on peut voir la Terre

Si tu allais sur la Lune au moment de la nouvelle Lune, tu verrais briller la Terre dans le ciel, comme depuis la Terre tu vois la Lune dans le ciel. Mais ce « clair de Terre » serait bien plus lumineux que le clair de Lune.

Tintin avait raison !

C'est vrai, sur la Lune, il n'y a ni eau, ni atmosphère. C'est pourquoi les astronautes ont besoin d'un équipement adapté.
Les taches sombres (appelées « mers » lunaires) que l'on distingue depuis la Terre sont des plaines entourées de montagnes, certaines plus hautes que l'Everest! Sa surface est criblée de cratères formés par des bombardements de météorites*.

Evaluations

NOM : Découdu PRÉNOM : Léa Date : 14/04/2014

Evaluation Sciences CM2 : Le ciel et la Terre
La Lune, les phases de la Lune

① Complète les phrases suivantes :

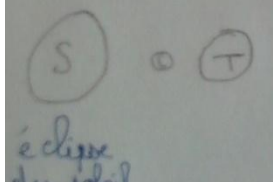
- La Lune est le seul satellite naturel de la Terre.
- La Lune fait le tour de la Terre en 28 jours ou 1 mois.
- La Lune est un astre mort. Il n'y a ni oxigène ni Atmosphère. On ne peut pas y vivre.

② Pourquoi voit-on des cratères sur la surface de la Lune ?
A cause des météorites, ~~des~~ les chutes d'étoiles filantes ...

③ La Lune ne produit pas de lumière. Pourquoi pouvons-nous la voir "briller" ?
On voit briller la lune car le soleil est énorme alor il peut éclairer la lune.

④ Explique pourquoi on dit que la Lune a une face cachée.
On dit que la lune a une face cachée car de la terre on voit toujours la même face.

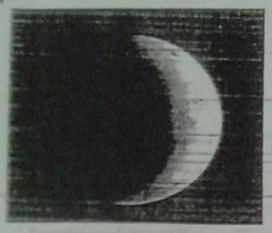
⑤ Dessine une éclipse de la Lune, puis une éclipse du Soleil.



éclipse du soleil

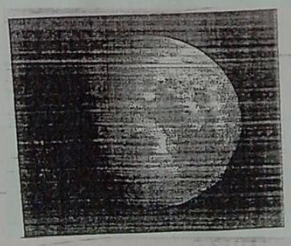
⑥ Donne un nom à chaque phase de la Lune puis remets les dans l'ordre du cycle lunaire à l'aide des lettres.

A



dernier croissant de lune

E



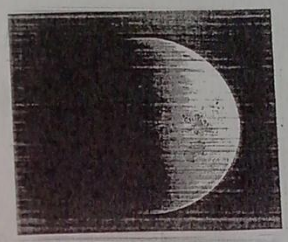
lune gibeuse décroissante

B



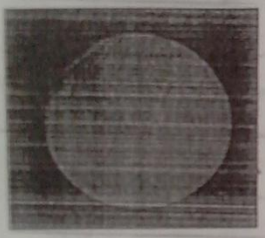
premier quartier de lune

F



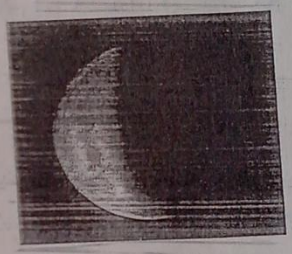
dernier quartier de lune

C



nouvelle lune

G



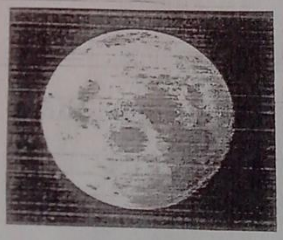
premier croissant de lune

D



lune gibeuse croissante

H



pleine lune

G-B-D-H-E-F-A-C

NOM : Bialais PRÉNOM : Nathan Date : 14/04/14

Evaluation Sciences CM2 : Le ciel et la Terre
La Lune, les phases de la Lune

① Complète les phrases suivantes.

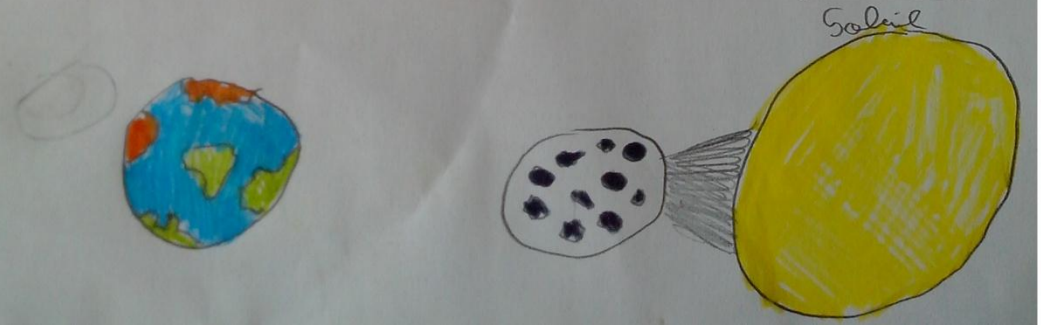
- La Lune est le seul astéroïde naturel de la Terre.
- La Lune fait le tour de la Terre en 28 jours ou _____ mois.
- La Lune est un astre mort. Il n'y a ni ~~oxygène~~ ni l'eau. On ne peut pas y vivre.

② Pourquoi voit-on des cratères sur la surface de la Lune ?
Parce que il a des petit astéroïde qui passe a traver.

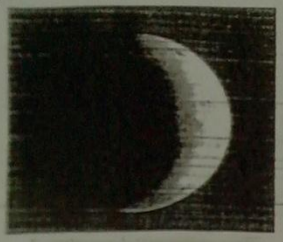
③ La Lune ne produit pas de lumière. Pourquoi pouvons-nous la voir "briller" ?
Parce que le soleil l'éclaire.

④ Explique pourquoi on dit que la Lune a une face cachée.
Parce que on ne peut pas aller de l'autre côté donc les gent dise sa.

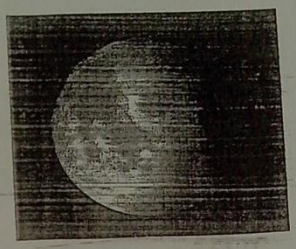
⑤ Dessine une éclipse de la Lune, puis une éclipse du Soleil.



⑥ Donne un nom à chaque phase de la Lune puis remets les dans l'ordre du cycle lunaire à l'aide des lettres.

A 

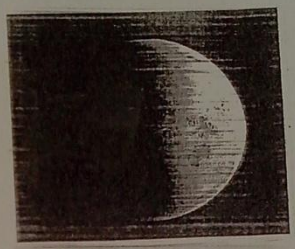
premier croissant

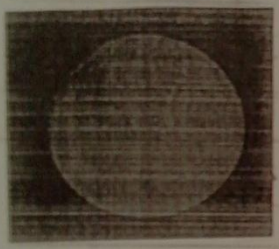
E 

demi lune

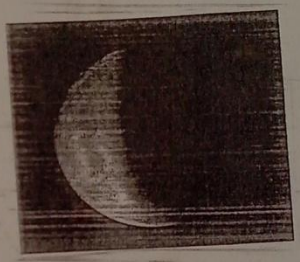
B 

demi croissant

F 

C 

face cachée

G 

lune croissant

D 

trois quartiers

H 

plein lune

NOM : Bacquiphan PRÉNOM : Safiane Date : 24/04/19

Evaluation Sciences CM2 : Le ciel et la Terre
La Lune, les phases de la Lune

① Complète les phrases suivantes :

- La Lune est le seul satelite naturel de la Terre.
- La Lune fait le tour de la Terre en 27 jours ou 1 mois.
- La Lune est un astre éteint. Il n'y a ni atmosphère ni nourriture. On ne peut pas y vivre.

② Pourquoi voit-on des cratères sur la surface de la Lune ?
A cause du soleil et des météorite

③ La Lune ne produit pas de lumière. Pourquoi pouvons-nous la voir "briller" ?
Grace au soleil

④ Explique pourquoi on dit que la Lune a une face cachée.
Car le soleil eclaire toujour le même côté

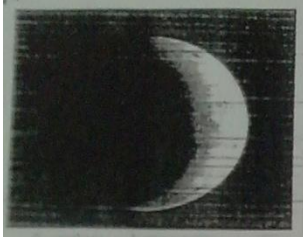
⑤ Dessine une éclipse de la Lune, puis une éclipse du Soleil.

1) S T L

2) S L T

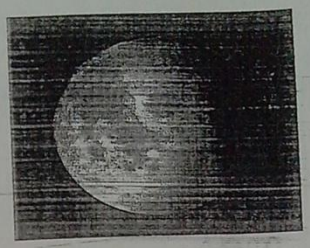
⑥ Donne un nom à chaque phase de la Lune puis remets les dans l'ordre du cycle lunaire à l'aide des lettres.

A



_____

E

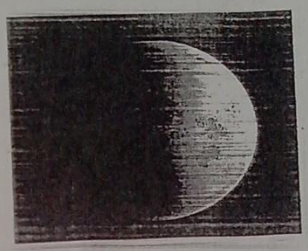


_____

F

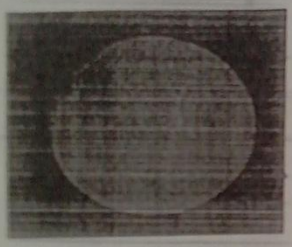


_____

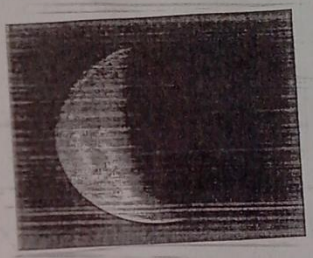


_____

G



nouvelle Lune

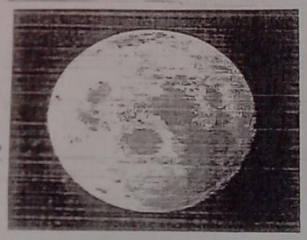


_____

H



Lune gibbeuse croissante



~~pleine Lune~~

NOM : Chapin PRÉNOM : Matéo Date : 14/04/16

Evaluation Sciences CM2 : Le ciel et la Terre
La Lune, les phases de la Lune

① Complète les phrases suivantes :

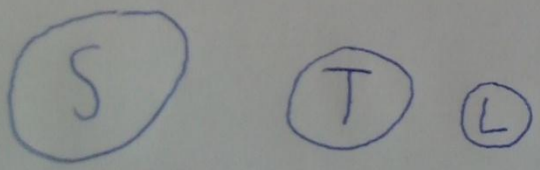
- La Lune est le seul étoil naturel de la Terre.
- La Lune fait le tour de la Terre en 7 jours ou 1 mois.
- La Lune est un astre mort. Il n'y a ni _____ ni _____. On ne peut pas y vivre.

② Pourquoi voit-on des cratères sur la surface de la Lune ?
Parce que les petit boule de feu du soleil rejen sur la lun

③ La Lune ne produit pas de lumière. Pourquoi pouvons-nous la voir "briller" ?
Nous pouvons la voir avec la lumière du soleil

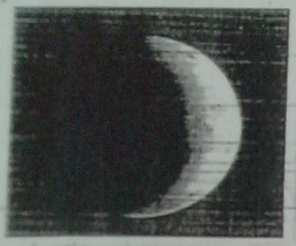
④ Explique pourquoi on dit que la Lune a une face cachée.

⑤ Dessine une éclipse de la Lune, puis une éclipse du Soleil.



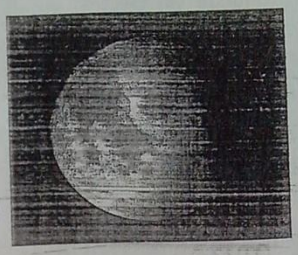
⑥ Donne un nom à chaque phase de la Lune puis remets-les dans l'ordre du cycle lunaire à l'aide des lettres.

A



Lune croissant

E

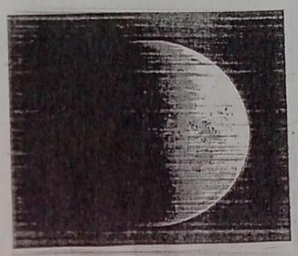


B

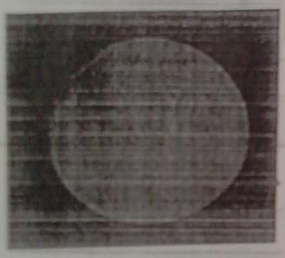


Le premier quartier

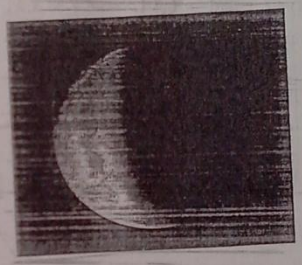
F



C



G

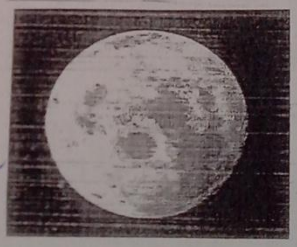


D



Lune gibbeuse

H



plein lune

NOM : AIT MOUSSA PRÉNOM : Yassine Date : 14/04/19

Evaluation Sciences CM2 : Le ciel et la Terre
La Lune, les phases de la Lune

① Complète les phrases suivantes :

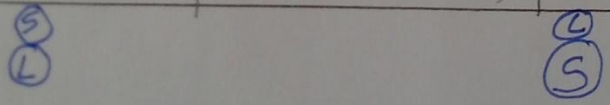
- La Lune est le seul satelites naturel de la Terre.
- La Lune fait le tour de la Terre en *28 jours ou 1 mois.
- La Lune est un astre mort. Il n'y a ni eau ni oxygène. On ne peut pas y vivre.

② Pourquoi voit-on des cratères sur la surface de la Lune ?
parce que des astéroïdes atérissent sur la Lune

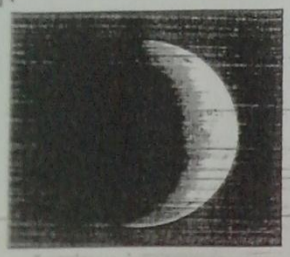
③ La Lune ne produit pas de lumière. Pourquoi pouvons-nous la voir "briller" ?
parce que le soleil fait briller la Lune

④ Explique pourquoi on dit que la Lune a une face cachée.
parce que on voit que la face de devant de la Lune

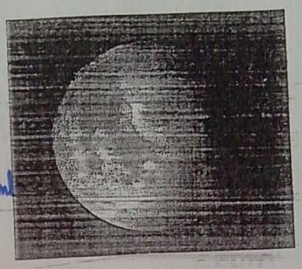
⑤ Dessine une éclipse de la Lune, puis une éclipse du Soleil.



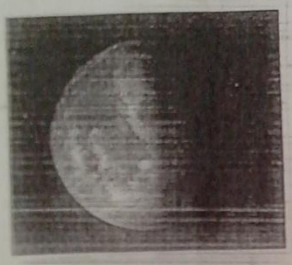
⑥ Donne un nom à chaque phase de la Lune puis remets les dans l'ordre du cycle lunaire à l'aide des lettres.

A 

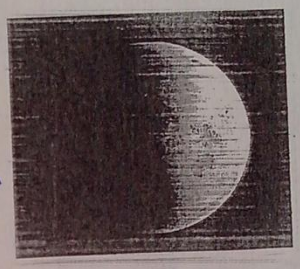
premier croissant

E 

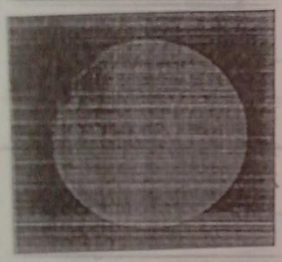
Lune gibbeuse

B 

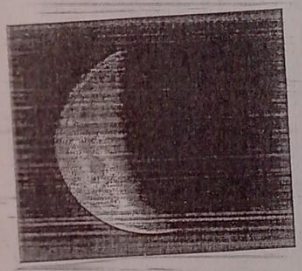
premier quartier

F 

dernier quartier

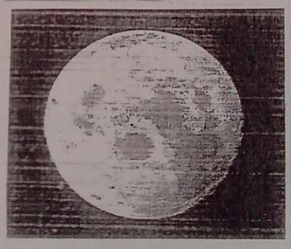
C 

Lune gibbeuse

G 

dernier croissant

D 

H 

pleine Lune

F, G, B, D, H, C, A, E

BIBLIOGRAPHIE

ASTOLFI J-P. (1997), *L'erreur, un outil pour enseigner*, ESF éditeur

ASTOLFI J-P. – PETERFALVI B. – VERIN A. (1998), *Comment les enfants apprennent les sciences*, Pédagogie RETZ

BACHELARD G. (1938), *La formation de l'esprit scientifique*, Librairie philosophique Vrin

FROGER N. (2003), « Problématiser à propos des planètes à partir d'une recherche documentaire à l'école élémentaire », L'enseignement de l'astronomie, ASTER, N°36

GIORDAN A. – DE VECCHI G. (1987), *Les origines du savoir. Des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques*, Delachaux et Niestlé

PIERRAD M-A. (1988), « Modélisation et Astronomie », *Modèles et modélisation*, ASTER, N°7

RESUME DU MEMOIRE

MASTER SMEEF

Sciences et Métiers de l'Enseignement, de l'Education et de la Formation

Spécialité Professorat des écoles

Domaine de formation des Sciences humaines et Sociales

Etudiant : Laura PAYEN

Intitulé du mémoire : l'évolution des représentations des élèves en Astronomie au cours d'une séquence

Directeur de mémoire : Sébastien DUFLOT

Séminaire : DIDACTIQUE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE

Ce mémoire a pour objectif l'étude de l'évolution des représentations des élèves en Astronomie au cours d'une séquence. Elle a été réalisée sur trente-trois élèves de Cours Moyen deuxième année (CM2). L'observation a été centrée plus spécialement sur les phases de la Lune. Les recueils de données ont été effectués avant une séquence d'enseignement en demandant aux élèves de réaliser un dessin de la Lune telle qu'ils peuvent la voir dans le ciel et en répondant à un questionnaire. Cette phase aura permis d'analyser les représentations initiales des élèves. Les recueils de données ont aussi eu lieu pendant les séances en observant les élèves. Enfin, elles ont également eu lieu après une séquence d'enseignement avec l'élaboration d'une évaluation. Après analyse des informations recueillies, il en ressort de manière générale que les élèves ont des difficultés quant à l'appropriation et l'acquisition de connaissances stables en Astronomie, et plus singulièrement sur les phases de la Lune. En revanche, on peut noter une grande motivation de la part des élèves quant à l'enseignement de ce domaine.

Mots-clés : représentation – Astronomie – enseignement – évolution - obstacles