

UNIVERSITÉ DE YAOUNDE I

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION

CENTRE DE RECHERCHE ET DE
FORMATION DOCTORALE EN SCIENCES
HUMAINES, SOCIALES ET ÉDUCATIVES

UNITÉ DE RECHERCHE ET DE FORMATION
DOCTORALE EN SCIENCES DE
L'ÉDUCATION ET INGENIERIE ÉDUCATIVE



THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

FACULTY OF EDUCATION

DOCTORAL RESEARCH AND
TRAINING CENTRE IN SOCIAL AND
EDUCATIONAL SCIENCES

DOCTORAL RESEARCH AND
TRAINING SCHOOL IN EDUCATION
AND EDUCATIONAL ENGINEERING

Enseignement-apprentissage de la Physique : les conceptions du concept de grandeur physique chez les apprenants de la classe de sixième (11-13ans) du lycée d'Ombessa.

Mémoire rédigé et soutenu le 23 Septembre 2024 en vue de l'obtention du diplôme de Master en didactique des sciences.

Spécialité : **DIDACTIQUE DE LA PHYSIQUE**

par

NINTIDEM DEMANOU RAOUL

Titulaire d'une Licence en Physique

Matricule : **20V3530**

Membres du jury

Rang	Noms et grades	Université
Président	BELINGA BESSALA Simon (Pr)	UY1
Rapporteur	OWONO OWONO Luc Calvin (Pr)	UY1
Rapporteur	AYINA BOUNI (MC)	UY1
Examinatrice	ETINDELE Justine (CC)	UY1



Année académique 2023-2024

SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	i
DEDICACE.....	ii
REMERCIEMENTS.....	iii
LISTE DES FIGURES.....	iv
LISTE DES TABLEAUX.....	vi
LISTE DES ABREVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES.....	viii
LISTE DES ANNEXES.....	ix
RÉSUMÉ.....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
PARTIE I : CADRE THEORIQUE DE L'ÉTUDE	4
CHAPITRE 1 : PROBLÉMATIQUE DE L'ÉTUDE.....	5
CHAPITRE 2 : INSERTION THÉORIQUE DE L'ÉTUDE.....	23
PARTIE II : CADRE MÉTHODOLOGIQUE ET OPÉRATOIRE	42
CHAPITRE 3 : MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE.....	43
CHAPITRE 4 : PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS.....	56
CHAPITRE 5 : INTERPRÉTATIONS DES RÉSULTATS, IMPLICATIONS, ET SUGGESTION.....	83
CONCLUSION GÉNÉRALE.....	90
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	92
ANNEXES	96
TABLE DE MATIÈRES.....	107

**À
je suis.**

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce mémoire de Master a été rendue possible grâce aux soutiens de nombreuses personnes à qui j'exprime toute ma gratitude et ma reconnaissance.

Je pense tout d'abord à mes directeurs de mémoire, le **Professeur OWONO OWONO Luc** pour son soutien, ses conseils, sa présence. Le **Professeur AYINA BOUNI** qui a pris le temps de me suivre et de me guider tout au long de la rédaction de ce mémoire. Avec lui j'ai appris une chose essentielle en recherche : la lecture. Il faut beaucoup lire, répétait-il sans cesse.

Mes remerciements vont par la suite à l'endroit du Doyen de la FSE, le **Professeur Cyrille Bienvenu BELA** pour la diligence et le professionnalisme dont il a fait preuve tout au long de notre formation en nous envoyant en stage et également en facilitant notre accès dans les établissements scolaires.

Je pense également à mon chef de département de Didactique des Disciplines, le **Professeur Renée Solange NKECK BIDIAS**, pour son soutien constant et son encadrement. Elle a toujours eu un seul objectif, faire de nous des étudiants bien formés, capables de répondre sur le plan éducatif aux attentes de notre société.

Mes remerciements vont aussi à l'endroit de tous mes enseignants du département de Didactique des Disciplines pour les enseignements dispensés qui m'ont donné une base pour la compréhension de certains concepts et de ce fait aidé dans la rédaction de ce mémoire.

Je n'oublie pas notre laboratoire de recherche interdisciplinaire en didactique (LARIDI) dans lequel j'ai été moulé. Dans ce cadre, j'ai bénéficié des conseils et de l'expérience des aînés académique à l'instar du **Docteur Jérémie AWOMO ATEBA**.

Mes remerciements vont également à l'endroit du Proviseur du Lycée général d'Ombessa à la personne de **Mr NKANA Christophe** qui a bien voulu m'admettre dans son établissement pour cette étude.

Je remercie aussi les élèves de sixième du Lycée général d'Ombessa qui ont accepté de répondre au questionnaire qui leur a été adressé.

Je voudrais pour finir remercier ma famille : mon père et ma mère pour ce qu'ils sont pour moi ; mes frères et mes sœurs pour leur aide et en fin ma tendre épouse pour son amour, son soutien multiforme et sa présence dans ma vie.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Illustration des unités des sept grandeurs physiques primaires selon le Système International

Figure 2 : Illustration d'une balance de Roberval

Figure 3 : Balance analogique

Figure 4 : Balance numérique

Figure 5 : Illustration d'une éprouvette graduée

Figure 6 : Illustration du procédé de détermination d'une masse volumique

Figure 7 : Thermomètres à colonne de liquide

Figure 8 : Thermomètre numérique

Figure 9 : Modèle KVP de Pierre Clément (2010)

Figure 10 : Carte de la ville d'Ombessa

Figure 11 : Tirage de l'échantillon dans une population parente

Figure 12 : Graphique illustrant les âges de notre échantillon

Figure 13 : Graphique illustrant le taux de réussite pour la question 1

Figure 14 : Graphique illustrant les réponses à la question 2

Figure 15 : Graphique illustrant le taux de réussite à la question 2

Figure 16 : Graphique illustrant le taux de réussite à la question 3

Figure 17 : Graphique illustrant les réponses à la question 4

Figure 18 : Graphique illustrant les réponses à la question 5

Figure 19 : Graphique illustrant les réponses à la question 6

Figure 20 : Graphique illustrant les réponses à la question 7

Figure 21 : Graphique illustrant les réponses à la question 8

Figure 22 : Graphique illustrant les réponses à la question 9

Figure 23 : Graphique illustrant les réponses à la question 10

Figure 24 : Graphique illustrant les réponses à la question 11

Figure 25 : Graphique illustrant le taux global de bonnes réponses aux questions 1, 2 et 3

Figure 26 : Graphique illustrant le taux global de bonnes réponses aux questions 4, 5, 6 et 7

Figure 27 : Graphique illustrant le taux global de bonnes réponses aux questions 8, 10, et 11

Figure 28 : Graphique illustrant le taux de bonnes réponses à la question 9

Figure 29 : Graphique illustrant le taux global de bonnes réponses fonction de nos trois hypothèses secondaires de recherche

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des collèges et dispositifs appliqués

Tableau 2 : Localisation de la commune d'Ombessa

Tableau 3 : Répartition de l'échantillon par classe

Tableau 4 : Répartition de l'échantillon par classe selon l'âge

Tableau 5 : Répartition de l'échantillon par classe selon le statut de l'élève

Tableau 6 : Répartition des enquêtés par âge

Tableau 7 : Répartition des enquêtés par statut

Tableau 8 : Répartition des enquêtés par classe

Tableau 9 : Répartition des enquêtés par statut selon

Tableau 10a : Présentation des données relatives à la question 1 (Parmi les grandeurs suivantes, cocher celles qui sont des grandeurs physiques)

Tableau 10b : Présentation des données relatives à la question 1 : ceux qui ont tous trouvés.

Tableau 10c : Présentation des données relatives à la question 1 : les justifications

Tableau 11a : Présentation des données relatives à la question 2 (Si une grandeur n'a pas d'unité alors elle n'est pas une grandeur physique)

Tableau 11b : Présentation des données relatives à la question 2 : les justifications

Tableau 12a : Présentation des données relatives à la question 3 (Toute grandeur physique est définie par un instrument ou appareil de mesure)

Tableau 12b : Présentation des données relatives à la question 3 : les justifications

Tableau 13a : Présentation des données relatives à la question 4 (Une mesure est :)

Tableau 13b : Présentation des données relatives à la question 4 : les justifications

Tableau 14a : Présentation des données relatives à la question 5 (L'instrument ou appareil de mesure du volume d'un corps est :)

Tableau 14b : Présentation des données relatives à la question 5 : les justifications

Tableau 15a : Présentation des données relatives à la question 6 (L'instrument ou appareil de mesure de la masse d'un corps est :)

Tableau 15b : Présentation des données relatives à la question 6 : les justifications

Tableau 16a : Présentation des données relatives à la question 7 (L'instrument ou appareil de mesure de la température d'un objet est :)

Tableau 16b : Présentation des données relatives à la question 7 : les justifications

Tableau 17a : Présentation des données relatives à la question 8 (Quelle est l'unité de mesure de la masse d'un corps ?)

Tableau 17b : Présentation des données relatives à la question 8 : les justifications

Tableau 18a : Présentation des données relatives à la question 9 (Quelle est le symbole de la masse d'un corps ?)

Tableau 18b : Présentation des données relatives à la question 9 : les justifications

Tableau 19a : Présentation des données relatives à la question 10 (Quelle est l'unité de mesure de la masse volumique d'un corps ?)

Tableau 19b : Présentation des données relatives à la question 10 : les justifications

Tableau 20a : Présentation des données relatives à la question 11 (Quelle est l'unité de mesure de la densité d'un corps ?)

Tableau 20b : Présentation des données relatives à la question 11 : les justifications

LISTE DES ABREVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

APC : Approche Par les Compétences

APO : Approche Par les Objectifs

C : Conceptions

DCOR : Document Cadre d'orientation de la Réforme Curriculaire

LARIDI : Laboratoire de Recherche Interdisciplinaire en Didactique

DSCE : Document Stratégique pour la Croissance et l'Emploi

ENS : Ecole Normale Supérieure

KVP : Knowledges, Values, Practices

MAP : Main à la Pâte

MINESEC : Ministère des Enseignements Secondaires

NAP : Nouvelle Approche Pédagogique

OHERIC : Observation, Hypothèse, Expérience, Résultats, Interprétation, Conclusion

PPO : Pédagogie Par Objectif

SDN30 : Stratégie Nationale de Développement-Cameroun 2030

PCD : Plan Communal de Développement

CES : Collège d'Enseignement Secondaire

BIPM : Bureau International de Poids et Mesures

VIM : Vocabulaire International des termes fondamentaux et généraux en Métrologie.

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaire pré-test

Annexe 2 : Questionnaire final

Annexe 3 : Production d'un élève

Annexe 4 : Autorisation de recherche

Annexe 5 : Tableau synoptique des chefs d'établissement du lycée d'Ombessa

RÉSUMÉ

Le concept de grandeur physique est un concept fondamental de la physique. De l'école primaire jusqu'à l'université ce concept fait l'objet de diverses études. Sa manipulation précoce au quotidien induit d'énormes difficultés de modélisation chez les apprenants, et celles-ci persistent même après enseignement. Nous nous proposons dans la présente étude de déterminer les conceptions des élèves du lycée d'Ombessa de classe de sixième (11-13 ans) de l'enseignement secondaire général sur le concept de grandeur physique. Les grandeurs sur lesquelles nous travaillons sont la masse, le volume, la masse volumique, la densité et la température. Une exploration successive de deux pistes : une piste institutionnelle (analyse du manuel officiel) et une piste épistémologique nous a permis de construire un questionnaire papier crayon constitué de 11 questions fermés (QCM) avec justification dans chaque cas. Il a été administré à 75 apprenants des classes de sixième qui ont reçu un enseignement sur les grandeurs physiques telles que la masse d'un corps, le volume, la masse volumique, la température et la densité. Les données recueillies ont été analysées suivant le schéma de la modélisation proposé par Pierre Clément (2010). Il en ressort que même après enseignement, les apprenants ont pour la plupart, une conception erronée sur les grandeurs physiques étudiées en classe. Ils confondent toujours les unités de grandeurs aux symboles de grandeurs. Ils n'appréhendent pas vraiment la mesure d'une grandeur. Les raisonnements des apprenants s'appuient donc presque essentiellement sur les « valeurs » plutôt que sur les « connaissances scientifiques ». En vue d'une meilleure conceptualisation de la grandeur physique, les enseignants devraient s'appuyer sur les conceptions déterminées dans le présent travail pour proposer des activités dans lesquelles les apprenants modélisent certaines grandeurs telles que la masse à partir de l'interprétation des phénomènes de la vie courante.

ABSTRACT

The concept of physical quantity is a fundamental concept in physics. From elementary school to university, this concept is the subject of various studies. Its early manipulation in everyday life leads to significant modeling difficulties for learners, and these difficulties persist even after instruction. In this study, we aim to determine the conceptions of high school students in Ombessa, specifically « *sixième* » students (ages 11-13) in general secondary education, regarding the concept of physical quantity. The quantities we focus on are mass, volume, density, and temperature. A successive exploration of two avenues : an institutional avenue (analysis of the official textbook) and an epistemological avenue allowed us to construct a paper-and-pencil questionnaire consisting of 11 closed questions (multiple-choice questions) with justification in each case. It was administered to 75 sixth-grade learners who had received instruction on physical quantities such as the mass of an object, volume, mass per volume, temperature, and density. The collected data were analyzed according to the modeling framework proposed by Pierre Clément (2010). The results indicate that even after instruction, most learners have misconceptions about the physical quantities studied in class. It follows that even after instruction, most learners have a flawed understanding of the physical quantities studied in class. They still confuse the units of quantities with the symbols of those quantities. They do not truly grasp the measurement of a quantity. Therefore, the reasoning of the learners relies almost entirely on « values » rather than on « scientific knowledges ». In order to achieve a better conceptualization of physical quantities, teachers should draw on the conceptions identified in this work to propose activities in which learners model certain quantities, such as mass, based on the interpretation of everyday phenomena.

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Le système éducatif camerounais a connu des différentes réformes depuis 1960, parmi lesquelles les réformes pédagogiques. Pour ce faire, en 2009, afin de s'arrimer aux exigences du développement socioéconomique du monde moderne, le Cameroun a orienté sa politique nationale en matière d'éducation vers une nouvelle direction clairement énoncée dans le Document de Stratégie pour la Croissance et l'Emploi (DSCE) et repris dans la Stratégie Nationale de Développement 20-30 (SND30) qui précise les grandes lignes de développement socio-économique de notre pays à l'horizon 2035, et les sciences physiques ne sont pas en reste. Faisant référence à l'arrêté n°419/14/MINESEC/IGE du 09 Décembre 2014 portant définition des Programmes d'Etudes des classes de 6ème et 5ème de l'Enseignement Secondaire Général, la Physique s'est arrimée en milieu scolaire à l'Approche Par les Compétences (APC), nouveau paradigme pédagogique implémenté dans le système éducatif camerounais dès l'entame des années 2010.

Le concept de grandeur physique est un concept fondamental de la physique. Ce concept est à la base des enseignements dans le domaine des sciences physiques. Il est abordé à l'école dès le plus jeune âge, depuis l'école primaire jusqu'à l'université. Le Vocabulaire International des termes fondamentaux et généraux en Métrologie (VIM, 2008, p 6), définit la grandeur physique comme « une propriété d'un phénomène, d'un corps ou d'une substance que l'on peut exprimer quantitativement sous la forme d'un nombre et d'une référence ». Par ailleurs, selon le Système International de l'unité, une grandeur physique est caractérisée par une unité, un symbole et un instrument de mesure. Cependant, l'apprentissage de ce concept est loin d'être évident et les élèves rencontrent de nombreuses difficultés lors de son enseignement en classe. Plusieurs chercheurs avant nous ont produit des travaux en didactique à ce sujet, en s'intéressant aux grandeurs tels que le poids ou la masse. Notre travail s'inscrit dans la continuité de ces productions.

La recherche en didactique au cours de ces quarante dernières années, a eu pour objectif d'améliorer l'enseignement des sciences. Au Maroc et dans les curricula de nombreux pays, l'apprentissage des sciences ne se limite plus à maîtriser des connaissances et des procédures mais il doit permettre à l'apprenant de mobiliser ses acquis dans des contextes variés, inédits et de complexités différentes. L'enseignant ne doit pas livrer des connaissances, mais il doit inviter l'élève à les découvrir. Un enseignement-apprentissage efficace dépend fortement de l'identification des obstacles pour l'apprenant. En effet, diagnostiquer les difficultés permet d'approcher l'univers conceptuel des élèves et de saisir leur niveau d'acquisition et d'intégration des concepts d'une discipline et donc d'agir en conséquence.

Plusieurs résultats de recherche en didactique des sciences ont montré que les difficultés à l'apprentissage sont responsables en partie des échecs observés. Des travaux ont montré que ces difficultés ne sont pas liées seulement au savoir lui-même, mais aussi aux représentations que se font les élèves et les enseignants sur les sciences. L'amélioration, de façon significative et durable, des acquis des élèves, dans le but d'obtenir une meilleure réussite scolaire est une des priorités nationales actuelles.

Dans cette étude, nous voulons déterminer les conceptions des élèves de la classe de sixième sur le concept de grandeur physique. Notre travail se présente sur deux grandes parties à savoir : le cadre théorique et le cadre méthodologique et opératoire. La première partie est structurée en deux chapitres : la problématique et l'insertion théorique. La deuxième partie est quant à elle structurée en trois chapitres à savoir : la méthodologie de l'étude, la présentation et analyse des résultats puis l'interprétation des résultats, implication et suggestions.

**PARTIE I : CADRE THEORIQUE DE
L'ÉTUDE**

**CHAPITRE 1 : PROBLÉMATIQUE DE
L'ÉTUDE**

La problématique est à la base de construction de l'objet de recherche. Elle repose sur les conceptions théoriques du chercheur, conceptions nées de ses expériences, observations, lectures, confrontations de résultats de recherches. D'après Quivy et Campenhoudt (1988), elle est « l'approche ou la perspective théorique qu'on décide d'adopter pour traiter le problème posé par la question de départ. Elle est la manière d'interroger les phénomènes étudiés ». C'est en fait l'ensemble de problèmes que pose le sujet de recherche. C'est dans ce même ordre d'idées que Beaud (1987) le définit comme étant : « l'ensemble construit autour d'une question principale, des hypothèses de recherches et des lignes d'analyses qui permettront de traiter le sujet choisi ». En d'autres termes, la problématique est l'ensemble de problèmes que pose le sujet de recherche. On peut donc retrouver dans la problématique de recherche ce qui a poussé le chercheur à poser la question générale, en plus de la considération des faits, des observations, des connaissances théoriques, des résultats d'autres recherches et d'autres questions se rapportant à la question générale (Gauthier, 1986). Bouchard (2000) complète cette définition et pense que, la problématique représente la mise en problème d'une situation. Afin de mieux situer la problématique de notre travail, nous allons présenter le contexte et la justification de recherche, identifier le problème de recherche débouchant ainsi sur la question de recherche, les objectifs de recherche, l'intérêt et la délimitation de l'étude.

1.1. Contexte et justification de l'étude

1.1.1. Contexte de l'étude

Considérée comme une science qui traite de l'univers matériel, la physique joue un rôle déterminant autant dans la compréhension des phénomènes naturels que dans le développement et l'amélioration du niveau de vie des sociétés. C'est la raison pour laquelle l'enseignement de cette discipline dans le monde en général et au Cameroun en particulier fait régulièrement l'objet de recherches. Ceci pour davantage améliorer le processus d'enseignement-apprentissage. Selon Pourtois et Desmet (2004), le contexte est « l'ensemble des circonstances qui accompagnent un événement, il devient un élément incontournable des recherches de type qualitatif qui insistent sur le fait que les sujets ne sont pas réduits à des variables mais sont considérés comme un tout ». La notion de « circonstances qui accompagnent un événement » fait du contexte un élément fondamental épistémique et méthodologique où le sujet se situe (Delcambre, 2013). Dans cette partie, il nous semble pertinent de présenter tout d'abord l'évolution de l'enseignement de la physique au Cameroun, de par ses approches méthodologiques.

1.1.1.1. Enseignement de la physique au Cameroun

En effet, le système éducatif camerounais a connu des différentes réformes depuis 1960, parmi lesquelles les réformes pédagogiques. C'est ainsi que différents courants pédagogiques ont été utilisés dans l'enseignement entre 1990 et 2017. Après la pédagogie par objectifs (1990-1994), la nouvelle approche pédagogique (1995-2002) avait été délaissée au profit de l'approche par les compétences (APC) depuis 2003 (DCOR, 2012). Pour ce faire en 2009, afin de s'arrimer aux exigences du développement socioéconomique du monde moderne, le Cameroun a orienté sa politique nationale en matière d'éducation vers une nouvelle direction clairement énoncée dans le Document de Stratégie pour la Croissance et l'Emploi (DSCE) et repris dans la Stratégie Nationale de Développement 20-30 (SND30) qui précise les grandes lignes de développement socioéconomique de notre pays à l'horizon 2035. S'y référant, le système éducatif camerounais s'est arrimé, depuis les années 2010, à un nouveau modèle pédagogique : l'Approche Par les Compétences (APC). Ce nouveau paradigme a obligé l'ensemble du corps éducatif et particulièrement l'enseignant de sciences physiques à revoir ses praxies pédagogiques. De ce fait, dans le préambule des différents manuels d'études des matières d'enseignement édités à partir de 2012 et en vigueur dans les sous-systèmes anglophone et francophone au niveau secondaire, le MINESEC avait recadré le choix opéré par le Cameroun d'opter pour l'APC (programme de Physique, 2014). Il a rappelé que ce choix découlait de l'évolution d'une pédagogie frontale et transmissive vers une pédagogie d'apprentissage afin de permettre à l'élève de s'insérer plus tard dans le tissu socioculturel et économique, la réalisation de cette école nouvelle est inscrite dans la Loi n°98/004 du 4 avril 1998 d'Orientation de l'Education au Cameroun. Ainsi, les domaines de la formation des enseignants, des approches méthodologiques et des démarches d'investigation ont subi des réformes. Selon Asemefack (2019), il s'agit de :

- **Formation des enseignants** : les modalités régissant l'enseignement de la discipline étant bien définies, il convient à présent de s'intéresser aux acteurs qui participent à la mise en œuvre dans la salle de classe. Les enseignants de la discipline science physique sont des personnes diplômées des écoles normales supérieures (ENS), écoles de formation, au sein desquelles ils ont reçu de nombreux enseignants en matière de pédagogie, évaluation et didactique des disciplines, les rendant par là même, compétents pour l'exercice d'une telle tâche dans la salle de classe. Ces enseignants sont régulièrement accompagnés sur le terrain par les acteurs de la chaîne de

supervision pédagogique comme les inspecteurs et les conseillers pédagogiques lors des journées pédagogiques.

- **Approche par objectif** : Selon Meziane (2014), l'approche par objectif (APO) ou pédagogie par objectif (PPO), est apparue aux Etats-Unis au cours des années 1950 d'abord dans un contexte socio-économique, celui de l'industrie automobile. Elle s'est ensuite diffusée dans le domaine éducatif à travers les travaux de Bloom. La PPO s'est donc à l'origine appliquée à l'enseignement professionnel et technique avant de prolonger ses tentacules dans l'enseignement général. Elle trouve son ancrage dans le behaviorisme, théorie psychologique qui met en avant les comportements observables et mesurables. Ainsi, la PPO « se fonde sur le comportementalisme qu'elle conjure à des contenus disciplinaires décomposés en très petite unité » (Buffault et al, 2011 :4). Cet aspect de la PPO mentionné dans cette citation (c'est-à-dire le fractionnement des savoirs) représente ainsi une autre marque du béhaviorisme pour lequel la segmentation des savoirs éviterait l'erreur (Meziane, op cit). C'est donc dire qu'avec l'APO, on a un objectif global de la séquence d'apprentissage, qui est émiété ou segmenté en objectifs secondaires, ceci dans le souci de faciliter l'atteinte des objectifs et d'éviter les erreurs. C'est certainement ce saucissonnage de la tâche à accomplir qui constitue l'essentiel de la critique qui lui est adressée.
- **Nouvelle Approche Pédagogique (NAP)** : L'éducation nouvelle voudrait sortir l'apprenant de sa passivité en situation d'apprentissage, en le mettant au centre du processus de construction de ses connaissances. Or, en observant les pratiques de classe qui avaient cours autrefois dans nos écoles maternelles et primaire, on constate que les élèves ne parviennent pas toujours à produire une activité intellectuelle et à résoudre les problèmes complexes. C'est certainement pour cette raison que le gouvernement institutionnalise la NAP basé sur la démarche OHERIC (observation, hypothèse, expérimentation, résultat, interprétation et conclusion). Avec la NAP, l'apprenant va développer sa pensée inférentielle. Il ne se limitera plus seulement à comprendre à comprendre et appliquer, mais pourra également analyser, synthétiser et évaluer ; Ainsi, au cours de sa démarche, l'apprenant observe un phénomène réel, pose le problème et formule des hypothèses. Ensuite, il va concevoir et conduire une expérimentation, exprimer les résultats, les interpréter et conclure.
- **La Main à la Pâte (MAP)** : d'après Nkeck (2015), « l'approche la main à la Pâte est implémentée dans les cycles maternel et primaire des écoles camerounaises depuis 2006. C'est une démarche expérimentale basée sur la transformation des conceptions

des apprenants selon le schéma DIPHTERIC. Elle a pour fondements méthodologiques le raisonnement hypothético déductif et pédagogie par objectif ». La main à la pâte préconise la mise en œuvre par les enseignants d'une démarche d'investigation en classe. Celle-ci articule apprentissages scientifiques, maîtrise du langage et éducation à la citoyenneté. Pour cela, les enseignants soumettent à la curiosité de leurs élèves des objets et des phénomènes du monde qui les entourent, suscitant le questionnement scientifique. Le problème peut être l'identification de variables pertinentes d'un phénomène, une recherche de régularité, la réalisation d'un dispositif, l'explication d'un phénomène avec éventuellement des prévisions ou des hypothèses à tester, la construction d'une maquette, l'élaboration d'un modèle, chaque démarche ayant sa logique propre et ses exigences. La résolution du problème peut faire appel à une observation systématique, à des essais, à une expérience à une recherche documentaire. Ainsi, les élèves s'approprient progressivement les concepts scientifiques opératoires et consolide leur expression orale et écrite.

➤ La formation de l'esprit scientifique par l'implication des apprenants dans des démarches expérimentales. Elle est accompagnée en physique par :

- une motivation à travers une situation de départ qui va déclencher le questionnement chez les élèves ;
- un recueil des concepts des élèves et la formulation du problème scientifique ;
- une émission des hypothèses qui sont des réponses des élèves au problème posé ;
- une investigation conduite par les élèves ou l'expérience ;
- une présentation des résultats ;
- une interprétation ou une confrontation des résultats ou une restructuration des connaissances ;
- une conclusion avec trace écrite ;
- une évaluation et mesure des progrès.

1.1.1.2. Enseignement des grandeurs physiques en classe de sixième

Il convient de préciser avant toute chose que le programme de physique en sixième et même dans les autres classes d'ailleurs ne prévoit aucune leçon qui porte sur la « grandeur physique » de manière générale. L'élève de la classe de sixième en particulier et même du secondaire en général ne saurait donc aisément définir le concept de « grandeur physique ». Dans le cap de l'émergence en 2035, l'Etat du Cameroun pour ce qui est de l'enseignement secondaire, a adopté un paradigme pédagogique pour l'élaboration des programmes d'études :

l'approche par les compétences avec entrée par les situations de vie. Le programme de la classe de sixième en physique est subdivisé en plusieurs leçons. Les grandeurs physiques étudiées dans cette classe sont : la masse, le volume, la masse volumique, la densité et la température. Cette discipline se trouve dans le deuxième domaine d'apprentissage sciences et technologie. Elle comprend six modules qui prennent cinquante (50) heures au cours d'une année scolaire. Au terme de la classe de sixième, l'apprenant devra à partir des ressources acquises au cours des enseignements et de leur utilisation dans les activités d'intégrations précises, développer les compétences lui permettant de :

- De comprendre et d'expliquer les phénomènes naturels ;
- De communiquer à l'écrit et à l'oral sur des phénomènes scientifiques de leur environnement ;
- De gérer durablement leur environnement ;
- De mettre en œuvre des processus d'acquisition de connaissance ;
- De s'approprier la démarche scientifique ;
- De lire leur environnement.

Les évaluations en premier cycle se font avec des épreuves subdivisées en deux parties : l'une est l'évaluation des ressources sur dix points (évaluation des savoirs, et l'évaluation des savoirs faire) ; l'autre partie est l'évaluation des compétences sur dix points et contient trois consignes. Faisant référence à l'arrêté n°419/14/MINESEC/IGE du 09 Décembre 2014 portant définition des Programmes d'Etudes des classes de 6ème et 5ème de l'Enseignement Secondaire Général, la physique s'est arrimée en milieu scolaire à l'Approche Par les Compétences (APC), nouveau paradigme pédagogique implémenté dans le système éducatif camerounais dès l'entame des années 2010.

Pour accompagner cette dynamique des nouveaux programmes d'étude en physique, un guide pédagogique a été produit pour orienter les enseignants vers une pédagogie non directive où les objectifs visés par la discipline et les compétences attendues des élèves ont été définis. La mise en œuvre d'une telle démarche présente des axes de prise en compte des représentations des apprenants et donc des rapports aux savoirs vis-à-vis d'un concept ou d'un phénomène d'enseignement-apprentissage à travers une situation problème formulée par l'enseignant. Ensuite les apprenants formulent les hypothèses ou des propositions de solutions qui seront vérifiées dans le développement à travers les activités d'apprentissage. Ici la confrontation des rapports aux savoirs individuels et collectifs au sein de la classe devra alimenter l'esprit critique et la curiosité sur le pilotage éclairé de l'enseignant. Un bilan doit

être fait à la fin de chaque activité pour donner à l'apprenant l'essentiel des notions à retenir en termes de savoir, savoir-faire et savoir être. Puis, une synthèse des notions construites est faite et aussi une évaluation sommative. Les séquences d'enseignements doivent être suivies par les activités d'intégration, d'évaluations et de remédiation.

Ainsi, c'est dans ce contexte de réforme pédagogique et de son implication dans l'enseignement de physique que s'effectue cette étude qui porte sur les conceptions du concept de grandeur physique chez les apprenants de la classe de sixième.

1.1.2. Justification de l'étude

Cette étude est justifiée principalement par le fait que la grandeur physique est la pierre angulaire en sciences physiques. C'est donc un concept fondamental dans notre domaine. Nous pouvons également noter les lacunes observées par les études antérieures et aussi par son ancrage dans notre domaine et spécialité d'étude en sciences de l'éducation, notamment en Didactique des Disciplines en générale et en Didactique de Physique en particulier. En effet, les problèmes liés au concept de grandeur physique ont fait l'objet de plusieurs recherches en didactique de la physique. Parmi ces recherches, nous pouvons citer celle menée par Damien Givry en 2003 sur « Le concept de masse en physique : quelques pistes à propos des conceptions et des obstacles ». Cependant, nous pouvons noter comme limite de cette étude le fait que l'auteur se soit juste concentré sur une seule grandeur physique qui est la « masse ». Or, cette étude vise à déterminer les conceptions des apprenants de sixième sur toutes les cinq grandeurs contenues dans leur programme scolaire à savoir : la masse, le volume, la masse volumique, la densité et la température. Il s'agit de définir, d'évoquer les bienfaits et d'expliquer ce concept. En ce temps où les débats sur ce concept battent leur plein, une recherche sur le sens ou la valeur que les élèves se font en particulier sur ce concept en rapport avec le développement des compétences scolaires en physique s'avère importante. Une telle étude présente une complémentarité avec les travaux didactiques déjà menés sur le concept de grandeur physique dans la recherche scientifique, du fait qu'elle interroge les problèmes liés à l'enseignement-apprentissage.

Notre étude se justifie aussi par son originalité. En effet, la majorité des études portant sur les conceptions des élèves sur la grandeur physique sont axées sur une seule grandeur et les apprenants sont généralement de niveau plus élevé (la classe de troisième, terminal, ...). Nous avons par contre choisi de mener notre recherche en sixième, le premier niveau du secondaire. En outre, nous pouvons dire qu'une autre particularité de ce travail est que nous étudions cinq

grandeurs qui possèdent chacune leur spécificité : la grandeur telle que la densité, contrairement aux autres, est une grandeur adimensionnelle c'est-à-dire sans unité. D'où l'originalité de cette étude qui se démarque des études antérieures.

Enfin, notre étude se justifie par son ancrage et sa pertinence dans notre domaine : la Didactique des Sciences. Les sciences de l'Education sont pour Gaston Mialaret (2017), l'ensemble des disciplines qui étudient les conditions d'existences, de fonctionnement, d'évolution des situations et des faits d'éducation. La didactique des disciplines fait partie des sciences de l'éducation, du fait qu'elle s'intéresse selon Fernagu-oudet (2004), à l'enseignement et à l'apprentissage des contenus disciplinaires (physique, chimie, français, ...). Elle a pour vocation d'étudier les processus de transmission et d'appropriation des connaissances au sein d'une discipline donnée, en vue de les améliorer. « Elle étudie ainsi les conditions dans lesquelles les sujets apprennent, ou n'apprennent pas, en portant une attention particulière aux problèmes spécifiques que soulèvent le contenu des savoirs et des savoir-faire, dont l'acquisition est visée » (Vergnaud, 1992) dans une discipline donnée. Pour Merieu (1990), la didactique est une réflexion et des propositions sur les méthodes à mettre en œuvre pour permettre l'appropriation des contenus scientifiques. Ainsi, selon Astolfi et Develay (2002), l'émergence de la didactique est liée à une analyse interactive des données psychologiques et épistémologiques, celle-ci se définit mieux par une analyse particulière des concepts qu'elle fait fonctionner. La didactique de physique vise donc la spécification, la planification méticuleuse et l'élaboration des processus enseignement-apprentissage dans cette discipline. Par conséquent selon Nkeck (2013), l'enseignant pourrait aider les jeunes enfants à développer des compétences qui vont leur permettre de faire face aux défis où la science et la technologie sont parties prenantes des défis d'ordre économique afin de développer des aptitudes à prendre une place active dans la vie économique du pays. C'est ainsi que pour Astolfi (1984), les conceptions utilisées en didactique pour les élèves font parties des situations didactiques comme des structures cognitives stables dont on cherche à inférer l'organisation par des questionnaires et des entretiens, puis à repérer l'évolution des sciences. De ce fait, l'étude des conceptions du concept de grandeur physique chez les élèves pourrait permettre à la didactique de connaître une avancée considérable ce qui faciliterait par la suite des prises de résolutions qui aiderons les apprenants à améliorer leur rendement scolaire.

1.2. Constats

Lors de nos pratiques enseignantes, il nous a été donné de constater que les élèves du secondaire en général et de la sixième en particulier éprouvent très souvent d'énormes difficultés à attribuer l'unité aux grandeurs physiques apprises. Fort est de remarquer que, malgré le fait qu'ils maîtrisent parfois la formule ou l'expression littérale de la grandeur, il n'est pas toujours évident pour eux, de déduire l'unité de ladite grandeur. Ainsi, au cours des séances de travaux dirigés, et même des évaluations, il nous a été donné d'observer que l'apprenant après avoir trouvé la valeur numérique de la grandeur demandée, laisse très souvent ce résultat sans unité ou parfois lui affecte une unité incorrecte.

Cette mauvaise maîtrise du concept de grandeur physique par les élèves a pour conséquence direct des performances peu reluisantes de ces derniers lors des évaluations ce qui par ricochet impacte négativement le taux de réussite scolaire sur le plan global. En effet, le fait que le programme officiel de physique en sixième et même dans les autres classes ne prévoit aucune leçon qui porte sur la « grandeur physique » de manière générale crée chez les apprenants de nombreuses lacunes. L'élève de sixième pour ne citer que celui sur lequel nous menons notre étude, ne saurait définir clairement le concept de grandeur physique dans la mesure où cette leçon spécifique ne lui est pas dispensée.

Le but principal de chaque système éducatif dans une société est de favoriser l'accès au savoir, l'acquisition des compétences et le développement des savoir-faire chez les apprenants. Ce développement des savoir-faire qui permet aux apprenants de s'intégrer dans la société, et de se réaliser est au centre de toutes les activités d'enseignement-apprentissage des disciplines scolaires en générale, et de la physique en particulier. O. Reboul, (1989), nous conforte dans cette pensée car pour lui, la fin définitive de l'éducation est de donner à chaque individu des savoir-faire et des savoir-être pratiques pour s'accomplir dans la société.

La loi de l'orientation de l'éducation au Cameroun du 15 Avril 1998 l'affirme aussi et abonde dans son sens, au niveau de son préambule lorsqu'elle présente l'éducation comme une formation. Elle consacre de ce fait, le développement des savoir-faire pratiques, utiles à l'apprenant comme une activité prédominante dans le processus éducatif. Dans un cadre où le paradigme de l'éducation obéit à l'approche par les compétences (APC), toutes les pratiques enseignantes déployées, et toutes les énergies mises en œuvre pendant le processus d'enseignement-apprentissage d'un cours concourent à ce but bien précis. Cependant, l'observation des cours de sciences physique dispensés dans les établissements d'enseignement secondaire général du centre Cameroun, nous a permis de constater non seulement des écarts

sur ce qui est prescrit dans les textes sur le plan pédagogique mais aussi des lacunes sur le programme officiel.

1.3. Problème de recherche

D'après le Dictionnaire de Français Le ROBERT nouvelle édition 2021, un problème est une question à résoudre en science. Une question à résoudre par des éléments fournis. C'est encore une difficulté qu'il faut surmonter pour obtenir un résultat. De ces différents aspects proposés, dans cette définition, il transparaît la notion de question, de difficulté à résoudre.

Pour Gauthier (2009), un problème de recherche se conçoit comme un écart conscient que l'on veut combler entre ce que nous savons, jugé insatisfaisant, et ce que nous devrions savoir, jugé désirable (la situation satisfaisante correspondant au but avoué de la recherche et à sa finalité selon le point de vue adopté). Ainsi, selon Mace (1999), un problème de recherche est l'écart constaté entre une situation de départ insatisfaisante et une situation d'arrivée désirable.

Dans le cadre de cette recherche, le problème qui se dégage de nos études est : *Difficulté éprouvée par les apprenants de la classe de sixième à définir le concept de grandeur physique*. D'où la formulation de notre sujet d'étude : « Enseignement-apprentissage de la physique : les conceptions du concept de grandeur physique chez les apprenants de la classe de sixième (11-13ans) du lycée d'Ombessa ». La préoccupation de ce travail est donc de type empirique et porte sur les conceptions des apprenants sur le concept de grandeur physique au secondaire en général et en classe de sixième en particulier.

Pour Perraudau (2005), la difficulté est une étape normale de l'apprentissage. En effet, il explique que la difficulté scolaire est un moment ordinaire d'apprentissage et que chaque élève, à un moment ou à un autre de sa scolarité, va se trouver en difficulté d'apprentissage. Il poursuit en disant que cette difficulté peut provenir de deux sources différentes. La première est la source individuelle, c'est-à-dire lorsque la difficulté est essentiellement liée à l'élève dans ses rapports entre le développement de sa pensée et le savoir à acquérir. La seconde est la source sociale. Nous allons nous intéresser plus particulièrement à la première source, la source individuelle. Perraudau (2005) nous indique que la difficulté « ordinaire » peut prendre deux formes très différentes : la difficulté procédurale et la difficulté structurale. Dans le premier cas, l'élève a des connaissances et maîtrise en partie ce qui lui est demandé mais il n'utilise pas les bonnes procédures pour parvenir à résoudre la situation. Dans ce cas, une sollicitation de

l'enseignant visant à l'amener à la mise en mots de son activité, peut être une solution pour l'aider à dépasser les difficultés rencontrées.

Selon Elodie, l'élève ne perçoit pas l'enjeu du travail, il ne se sent pas concerné. Il n'est pas motivé. Il ne sait pas ou plus comment agir et se laisse porter par les événements. Il supporte mal ou pas l'incertitude.

Dans une perspective constructiviste de l'éducation à l'environnement, Gamier et Sauvé (1998-1999) soulignent la pertinence « d'ancrer l'apprentissage dans les éléments de représentation initiale, pour ensuite enrichir le champ représentationnel vers une prise en compte de la pluralité des modes de relation à l'environnement ». Au vu des causes qui précèdent, ce problème a inéluctablement des conséquences. L'une des conséquences ici est l'échec scolaire et le taux de réussite aux examens officiels qui est généralement inférieur à 50% (Noumba, 2008), ce qui renvoie à deux réalités : la sortie du système scolaire sans qualification et l'incapacité à suivre les normes prévues par le système scolaire. Comme nous venons de le voir, il faut bien distinguer les termes de difficultés scolaires et d'échec scolaire. Les difficultés scolaires c'est, lorsque les difficultés d'apprentissage se sont accumulées et que l'élève se retrouve en décalage avec les autres élèves de sa classe. Lorsqu'un élève se trouve dans une situation où l'écart entre ce qu'il sait faire et ce qu'il devrait savoir-faire est trop important, alors il faut souvent penser à une réorientation. L'échec scolaire, comme le souligne Bernard Lahire est une « construction sociale ».

De ce qui précède se dégagent une question principale de recherche et des questions secondaires ou spécifiques.

1.4. Questions de recherche

Selon le guide de rédaction des mémoires en sciences de l'éducation, les questions de recherche sont des énoncés interrogatifs qui reformulent et explicitent le problème identifié. De ce fait, après l'identification du problème de recherche qui porte sur la difficulté éprouvée par les apprenants de la classe de sixième à affecter les unités aux grandeurs physiques apprises, il est nécessaire pour nous de le transformer sous forme interrogative. Ainsi, pour mieux l'élucider, la question principale sera accompagnée des questions secondaires ou spécifiques.

1.4.1. Question principale de recherche

La question principale sur laquelle est axée notre étude est la suivante : quelles sont les conceptions des élèves de la classe de sixième sur le concept de grandeur physique ?

Pour faciliter la compréhension de cette question principale, il nous a semblé nécessaire de formuler deux questions secondaires ou spécifiques.

1.4.2. Questions secondaires de recherche

- **Question secondaire 1**

Quelles sont les conceptions des apprenants de la classe de sixième sur l'unité et le symbole d'une grandeur physique ?

- **Question secondaire 2**

Quelles sont les conceptions des apprenants de la classe de sixième sur la mesure d'une grandeur physique ?

De ces questions, émanent des objectifs de recherche à atteindre.

1.5. Objectifs de recherche

Selon Paul N'da (2015), les objectifs de recherche sont les points de départ qui indiquent pourquoi l'on veut entreprendre une étude et ce que l'on pense pouvoir accomplir en la réalisant. Notre recherche est axée sur un objectif principal et des objectifs spécifiques.

1.5.1. Objectif principal de l'étude

L'objectif principal de cette recherche est de déterminer les conceptions des élèves de la classe de sixième sur le concept de grandeur physique.

Pour que cet objectif principal de l'étude soit atteint, nous trouvons nécessaire de le détailler en deux objectifs spécifiques.

1.5.2. Objectifs spécifiques de l'étude

- **Objectif spécifique 1**

Déterminer les conceptions des apprenants de la classe de sixième sur les concepts structurants d'unité et de symbole d'une grandeur physique.

- **Objectif spécifique 2**

Déterminer les conceptions des apprenants de la classe de sixième sur le concept structurant de mesure d'une grandeur physique.

1.6. Hypothèses de recherche

Les hypothèses de recherche sont des réponses provisoires aux différentes questions posées dans le cadre des questions de recherche. Nous avons une hypothèse principale pour cette recherche et deux hypothèses secondaires.

1.6.1. Hypothèse principale de l'étude

L'hypothèse principale à ce niveau, est la réponse qui permettrait de comprendre d'une manière globale, les conceptions des élèves de la classe de sixième sur le concept de grandeur physique. Ainsi, en guise d'hypothèse principale de cette recherche nous disons : les apprenants de la classe de sixième ont des conceptions erronées du concept de grandeur physique.

1.6.2. Hypothèses secondaires de l'étude

- **Hypothèse secondaire 1**

Les élèves de la classe de sixième confondent les unités aux symboles des grandeurs physiques.

- **Hypothèse secondaire 2**

Les apprenants de la classe de sixième ont du mal à identifier les appareils ou instrument de mesure des grandeurs physiques étudiées.

1.7. Intérêts de l'étude

Cette étude comme toute recherche scientifique, comporte des intérêts qui peuvent contribuer à justifier sa pertinence. Aussi, avons-nous retenu pour celui-ci, des intérêts qui sont de plusieurs ordres à savoir : scientifique, didactique, pédagogique et socio-politique.

Pour Gauthier (2009), l'intérêt est une utilité qui trouve son ancrage dans divers domaines. C'est ainsi que l'intérêt scientifique est à la fois lié à la discipline et au champ scientifique. Ainsi, le chercheur doit se rassurer que son projet repose sur un ancrage théorique scientifique qui constitue la base sur laquelle le chercheur espère avoir certains résultats. Par contre, l'intérêt pratique est fondé sur l'utilité politique et sociale de recherche.

1.7.1. Intérêt scientifique

Sur le plan scientifique, ce sujet serait digne d'intérêt à plus d'un titre. En effet, la problématique des pratiques d'enseignement-apprentissage des sciences physiques est au cœur des productions des chercheurs en didactique de physique. Cette recherche pourrait être une contribution dans les thématiques portant sur la didactique de physique au secondaire en Afrique en général et au Cameroun en particulier. Elle pourra également servir de guide pour les recherches futures en didactique des disciplines dans les Ecoles Normales Supérieures et les Facultés de Sciences de l'Education.

1.7.2. Intérêt didactique

Sur le plan didactique, cette recherche permettra une meilleure structuration du savoir au niveau de l'élève. En effet, lors des confrontations, des conceptions des apprenants entre eux, il y'a naissance d'un conflit sociocognitif laissant place à l'assimilation et/ou à l'accommodation. Prendre en compte les rapports aux savoirs des apprenants ou encore les représentations de ces derniers sur le concept de grandeur physique peut constituer un premier palier pour éviter des difficultés : l'enseignant peut ainsi prendre conscience des obstacles et mettre en place des situations d'apprentissage pour les surmonter. C'est donc un moyen de « connaître ». Gaston Bachelard parle d'« obstacle épistémologique ». Il s'agit, selon lui, de « changer de culture expérimentale et de renverser les obstacles accumulés par la vie quotidienne ». En effet, la dévalorisation d'un concept est souvent un obstacle à l'apprentissage, donc le fait de les connaître permet à l'enseignant de les anticiper, d'adapter ses méthodes de travail et de construire des activités qui permettent de déstabiliser ces idées ou de les faire évoluer en vue d'acquérir de nouvelles connaissances. L'enseignant doit donc savoir que l'élève n'arrive pas en classe « vierge de tout rapport au savoir » et il doit donc les prendre en compte en termes d'obstacles. L'objectif de chaque enseignant étant que chaque élève dépasse ce qui pour lui constitue un obstacle. Elles offrent la possibilité à l'enseignant de connaître les questionnements des élèves sur le sujet abordé, et ainsi de comprendre leur rapport au monde. Ce recueil de conceptions des apprenants permet à la communauté éducative de prendre conscience de l'état des lieux afin de poser des actes qu'il faut pour le bien de l'élève. Selon Reverdy (2018), c'est un véritable défi qui se pose alors en didactique des sciences : il faut former les enseignants à faire émerger les conceptions des élèves, démêler les réseaux de conceptions puis les aider dans leur processus de changement conceptuel, sur de nombreuses thématiques. En outre, l'étude permettra d'expliquer par la théorie de Pierre Clément (Conceptions, représentations sociales et modèle KVP) les conceptions des élèves de sixième sur le concept de grandeur physique.

1.7.3. Intérêt pédagogique

Sur le plan pédagogique, cette étude est l'une des multiples façons pour l'enseignant de prendre en compte les représentations de l'élève sur les concepts appris à l'école en général et sur le concept de grandeur physique plus spécifiquement. Ceci afin de mettre l'apprenant au centre des apprentissages. Par ailleurs, les rapports aux savoirs ou conceptions de élèves deviennent un outil d'évaluation diagnostique pour l'enseignant. En effet, elles permettent de rendre compte la valeur ou le sens que chaque élève donne à un enseignement. Donc l'enseignant peut ainsi faire un état des lieux. Cette recherche pourra se présenter comme un

outil essentiel à la professionnalisation des enseignements. Les retombés de la présente recherche sont liés au processus d'enseignement-apprentissage de physique au Cameroun. L'amélioration de ce processus ne peut se faire sans la formation des enseignants. Cette étude pourra apporter une contribution aux pratiques de classe des enseignants de physique car, elle permettra à ces derniers de revoir leurs pratiques afin de contribuer à l'évolution desdites conceptions des apprenants en physique. Ce recueil se révèle aussi être un outil de préparation de toute unité d'apprentissage. En effet, à partir de ce recueil, l'enseignant peut programmer les apprentissages. De ce point de vue, les rapports aux savoirs conceptions des élèves sont considéré(e)s comme étant un point essentiel dans la constitution d'un nouveau savoir.

1.7.4. Intérêt socio-politique

L'un des objectifs principaux de l'éducation est la socialisation de l'individu. La société envoie les enfants à l'école pour leur permettre de réussir, de s'épanouir et plus tard de s'insérer dans le marché de l'emploi. L'élève à la fin du cycle secondaire devrait avoir développé des compétences c'est-à-dire devrait être capable de mobiliser les connaissances acquises pour résoudre les problèmes auxquelles il fait face dans la société. De ce fait, l'identification des conceptions des apprenants permettent de mieux construire ou produit de nouveaux savoirs permettant à l'apprenant de penser de transformer et de sentir le monde naturel et social. Avec ce travail, les enseignants pourront désormais mesurer l'importance de prendre en compte les conceptions de leurs apprenants pour la construction des savoirs. Ceci permettra à ces derniers de mobiliser les connaissances acquises en physique pour la résolution des problèmes auxquels ils sont confrontés au quotidien dans la société notamment, tel que la pesée d'un corps. Cela permet à l'élève de se sentir valorisé, épanoui. En effet, faire évoluer ses conceptions lui permet de saisir l'intérêt que porte l'enseignant à ce qu'il pense. De plus, cela offre la possibilité aux élèves de développer des compétences langagières que ce soit à l'écrit ou à l'oral, ils peuvent ainsi s'exprimer et argumenter leur raisonnement. Leur pensée est donc structurée vis-à-vis du sujet proposé. Cela permet par ailleurs de les mettre en confiance puisqu'en faisant ce recueil, ils savent qu'ils sont libres de penser comme ils le souhaitent sans qu'il y ait de moquerie possible. C'est également un outil d'auto-évaluation pour les élèves qui pourront ainsi prendre conscience de ce qu'ils savent et du sens qu'il donne à ce savoir. Enfin, ce recueil leur apporte la possibilité de participer à la construction du concept scientifique auquel l'enseignant souhaite enseigner.

L'Etat est le garant de l'éducation dans un pays, il est donc de son devoir d'élaborer des programmes d'apprentissage qui cadrent avec le milieu social dans lequel les apprenants évoluent. En outre, l'Etat gagnerait aussi à travers ses structures spécialisées à améliorer l'élaboration des programmes scolaires afin que ces programmes puissent mieux répondre aux attentes à la fois des élèves et même des enseignants. Ceci favoriserait une nette amélioration des résultats scolaires et plus tard une intégration beaucoup plus aisée de l'apprenant dans la société.

1.8. Délimitation du cadre de l'étude

Pour cette étude portant sur l'enseignement-apprentissage de la physique : les conceptions du concept de grandeur physique chez les apprenants de la classe de sixième, il nous a semblé important de délimiter le cadre de ce travail de recherche sur quatre plans. Ainsi, nous aurons le plan spatial ou géographique, le plan temporel, le plan thématique et le plan théorique.

1.8.1. Délimitation spatiale ou géographique

Notre étude s'est déroulée au Cameroun, région du centre. Dans le département du Mbam et Inoubou, l'arrondissement d'Ombessa. Dans cet arrondissement, nous avons travaillé avec les élèves de sixième du lycée général dudit arrondissement. Il convient de préciser qu'avant de descendre au lycée général d'Ombessa administrer notre questionnaire nous avons jugé nécessaire d'effectuer un pré-test sur les élèves de sixième du lycée bilingue de Mbalngong afin d'améliorer la qualité de notre questionnaire aussi bien sur le plan de la forme que du fond. Par ailleurs, le lycée bilingue de Mbalngong est situé dans la région du centre Cameroun, département de la Mefou et Akono, dans l'arrondissement de Mbankomo.

Les deux principales raisons qui m'ont poussé à choisir précisément ces deux établissements scolaires sont les suivantes :

- Dans chacun de ces deux établissements, la population est diverse et variée. Il s'agit d'une population cosmopolite. Nous y retrouvons des ressortissants des quatre coins de notre pays. Ceci nous garantit la mixture de l'échantillon sur lequel nous avons travaillé.
- Dans chacun de ces deux établissements, les élèves de sixième ont achevé leur programme de sixième avant notre passage pour l'enquête. Nous pouvons ainsi

conclure que ces élèves avaient au moment de l'enquête toutes les enseignements nécessaires pour répondre efficacement aux questions.

Ainsi, le choix de ce type de population nous garantit des résultats plus probants, plus fiables, ce qui rendra notre étude plus intéressante et donc ce mémoire exploitable sur plusieurs plans.

1.8.2. Délimitation temporelle

L'étude que nous menons a débuté le 10 Janvier 2022 par les observations, les investigations auprès des élèves et des enseignants pendant nos périodes de stage. Ces observations et investigations se sont poursuivies pendant l'année scolaire 2022-2023 et s'est terminé par le dépôt en Juin 2024 de la mouture finale auprès des services compétents de la Faculté des Sciences de l'Education de l'université de Yaoundé I. Elle s'est étendue sur un intervalle de temps de deux ans et six mois.

1.8.3. Délimitation thématique

Notre étude porte en générale sur la didactique des disciplines et en particulier sur la didactique de sciences physiques. Elle s'intéresse précisément sur Enseignement-apprentissage de la physique : les conceptions du concept de grandeur physique chez les apprenants de la classe de sixième (11-13ans) du lycée d'Ombessa.

1.8.4. Délimitation théorique

Comme théorie explicative de ce thème de recherche, nous avons fait le choix du modèle KVP de Pierre Clément parut en 2010. Cette théorie permet d'analyser les conceptions des apprenants en tant que interactions entre trois pôles : les connaissances scientifiques ou savoirs scientifiques (K comme Knowledge), les valeurs (V) c'est-à-dire ce qui fonde le jugement et les pratiques sociales (P).

Au terme de ce chapitre qui portait sur la problématique de notre sujet de recherche, nous pouvons rappeler qu'il était question de présenter les différents éléments qui nous ont amené à effectuer cette recherche et ceux autour desquels repose ce chapitre. Ainsi, après cette présentation de la problématique, il conviendrait d'insérer cette étude dans un cadre théorique.

CHAPITRE 2 : INSERTION THÉORIQUE DE L'ÉTUDE

Ce chapitre comme l'indique son intitulé, est la partie du travail dans laquelle sont mentionnés tous les aspects théoriques de cette étude. Ainsi, nous aurons la définition des concepts, la revue critique de la littérature et la théorie explicative sur laquelle s'appuie cette étude.

2.1. Définition des concepts

Selon le Dictionnaire Larousse (2021), un concept est une idée générale et abstraite que se fait l'esprit humain d'un objet de pensée concrète ou abstraite, et qui lui permet de rattacher à ce même objet les diverses perceptions qu'il en a, et d'en organiser les connaissances. Cette définition est complétée par (www.lalibre.be » débat, 2010) lorsqu'il parle du concept comme une idée générale qui permet de regrouper beaucoup de choses particulières, qui englobe la diversité dans une unité confortable à l'esprit qui peut alors la manipuler à sa guise pour réfléchir. Cette étude porte sur les conceptions de la grandeur physique chez les apprenants de la classe de sixième, par conséquent avant de l'aborder de manière efficace et efficiente, il importe de définir les différents concepts qui sont d'une manière ou d'une autre liés. Ainsi comme concepts porteurs de sens dans ce travail nous avons: Enseignement, Apprentissage, Enseignement-Apprentissage, conceptions, grandeur physique, apprenants et classe.

2.1.1. Enseignement

De son étymologie « insignis » qui veut dire remarquable, marqué d'un signe distingué. C'est une pratique mise en œuvre et visant à transmettre des compétences (savoir, savoir-faire, savoir-être, savoir-agir) à un élève, un étudiant ou tout autre public par le biais d'un enseignant, dans le cadre d'une institution éducative. « L'enseignement peut être conçu comme un processus de traitement de l'information et de décision en classe, où le rôle de la dimension relationnelle et de la situation vécue demeure essentiel ; c'est le vécu interactif en situation d'enseignement –apprentissage qui constitue le champ de la pédagogie. » (Margueritte Altet, 1994 : P.4).

Bernard Morin et Miche Saint-Onge (1987) vont plus loin dans leur définition. Pour eux, le mot enseignement ne peut pas être défini lorsqu'il est seul, raison pour laquelle, on doit toujours l'associer avec le mot apprentissage « L'enseignement est tout naturellement associé à l'apprentissage. Tout ce qu'on enseigne, on l'enseigne toujours pour que l'élève l'apprenne. » On sait bien qu'il ne suffit pas que l'enseignement soit proféré. Il doit s'accompagner de l'apprentissage. Pour ce qui est du Dictionnaire français Primordial Micro Robert, (2021),

l'enseignement est défini comme « l'action, art d'enseigner, de transmettre des connaissances à un élève en Education, Instruction ».

L'enseignement s'organise en fonction des champs disciplinaires, comme en témoignent les programmes. Dans la mesure où les savoirs savants, produits par la recherche fondamentale, et les savoirs enseignés, mis au point dans le cadre de la pédagogie, évoluent historiquement, l'enseignement ne peut être coupé de la recherche. Il doit adapter constamment ses objets aux nouvelles données scientifiques pour répondre au mieux aux exigences de formation et aux finalités éducatives que la société lui assigne.

2.1.2. Apprentissage

Le terme apprentissage est polysémique et sa définition varie en fonction des auteurs comme Benjamin S. Bloom (1979), Olivier Reboul (1980), Bernard Charlot (1986) Denis Chevalier (1990), Jean Pierre Astolfi (1992), Philippe Merieu et Michel Devalay (1996), Gérard Lenclud (2003) etc., qui l'abordent. Si nous partons du postulat selon lequel, c'est l'élève qui est l'auteur principal de l'apprentissage, nous pouvons donc dire qu'apprendre est une alchimie et pas une chose aisée.

C'est dans ce sillage que Michel Develay (1992) dit : « qu'apprendre devient alors la capacité pour le sujet à changer de système de représentations » (Develay, 1992 : P.1). A la lumière de ces différentes acceptions du mot apprentissage, nous pouvons déduire que dans le cadre de l'éducation, l'apprentissage est un ensemble de mécanisme mentaux menant à l'acquisition de « savoir », « savoir-faire », « savoir-être » ou de « connaissances » chez les apprenants. C'est l'art ou l'action d'apprendre. De toutes ces définitions transparait la notion du temps comme élément fondamental dans le processus d'acquisition et de développement du savoir, des savoir-faire, et des savoir-être dans le processus d'apprentissage.

2.1.3. Enseignement-Apprentissage

Le concept d'Enseignement-Apprentissage est un processus qui vise la transmission des savoirs par un enseignant et l'acquisition des connaissances par un élève ou apprenant. Selon Jacques Ginestié (2010), les notions d'enseignement et apprentissage sont deux notions très liées et qui ne devraient pas être dissociées l'une de l'autre, car l'existence de l'une conditionne ou implique celle de l'autre. C'est la raison pour laquelle il pense que l'on doit plutôt parler de concept d'Enseignement-Apprentissage, parce que si l'on enseigne, c'est pour

que l'on apprend. L'enseignement-apprentissage est donc un processus visant la transmission des savoirs par un enseignant et l'acquisition de la connaissance par un apprenant.

2.1.4. Conceptions

Marion Ayrinhac et Amélie Bru (2019) définissent les conceptions comme des systèmes explicatifs possédés par chacun et qui nous permettent de comprendre le monde qui nous entoure. Ces conceptions se construisent dès la naissance. Les enfants entrent donc à l'école avec de nombreuses idées et visions sur le Monde. Astolfi, J.-P. et Peterfaivi, B. (1993) définissent les conceptions initiales de "conception dont les élèves disposent déjà". Ce sont les représentations, des idées préconçues que l'on a sur un fait, un sujet, dans un contexte particulier. Giordan cité par Reverdy, C. (2018) dans l'article Les recherches en didactique pour l'éducation scientifique et technologique, dit qu'il s'agit "d'un ensemble d'idées coordonnées et d'images cohérentes, explicatives, utilisées par les apprenants pour raisonner face à des situations problèmes".

Les conceptions sont également qualifiées de représentations, de raisonnements naturels ou de conceptions erronées. Si la plupart des auteurs considèrent les conceptions et les représentations comme deux synonymes, dans l'article de Reverdy, C. (2018) Clément, P. fait une distinction entre les deux. Pour lui, les conceptions sont individuelles, relatives à une personne alors que les représentations seraient des idées collectives. Les termes employés pour qualifier les représentations initiales montrent bien que les conceptions ne sont pas souvent en adéquation avec la connaissance. Ce sont souvent de fausses idées, un modèle mental que l'on se fait sur un sujet avant que tout apprentissage n'ait été fait. Ces modèles présents avant tout apprentissage expliquent en partie qu'ils soient souvent erronés. Cependant ces concepts ne sont pas élaborés qu'avant apprentissage, ils peuvent aussi persister après apprentissage, ce qui confère aux conceptions leur caractère difficile.

Les conceptions peuvent aussi être définies comme étant des représentations internes des étudiants ou apprenants à propos d'un concept, généralement en science (Cormier, 2014 ; Treagust & Duit, 2008). Ces représentations naïves peuvent être le fruit d'un apprentissage antérieur mal organisé, ou elles peuvent être le résultat d'une acquisition environnementale ou culturelle. C'est-à-dire, le plus souvent éprouvées par des élèves suite à des enseignements reçus ou à partir de leurs vécus quotidiens. Et comme signalé plus haut, elles deviennent alternatives quand elles constituent une connaissance propositionnelle ou conceptuelle, différente de la définition scientifique acceptée d'un concept ou incompatible avec celle-ci

(Cormier, 2014 ; Driver & Easley, 1978). A ce titre, elles peuvent constituer un obstacle ontologique ou didactique pour un apprentissage futur. Selon les auteurs, les conceptions sont aussi parfois nommées ‘conceptions naïves’, ‘misconceptions’, ‘conceptions erronées’, ‘représentations initiales’, ‘croyances initiales’, etc... (Ozmen, 2004).

Il faut également relever que chacun possède ses propres conceptions, elles peuvent donc être très différentes d’un individu à l’autre. Les représentations sont donc personnelles mais pas uniques. En effet, plusieurs apprenants peuvent avoir une même représentation. La grande diversité des conceptions peut s’expliquer par le fait qu’elles dépendent du milieu socioculturel dans lequel vit l’enfant. L’origine des conceptions est donc multiple et variée. Reverdy, C. (2018) et Clément, P. (1991) annoncent que les conceptions sont influencées par différents registres tels que le savoir scolaire étudié antérieurement, des sources textuelles ou documentaires mais encore l’environnement, les croyances religieuses ou encore des sources audiovisuelles.

2.1.5. Grandeur physique

2.1.5.1. Grandeur physique en général

Dans le dictionnaire associé à l’Encyclopédie Universalis, la grandeur est définie comme « le caractère de ce qui peut être mesuré ». Par ailleurs, le Vocabulaire International des termes fondamentaux et généraux en Métrologie (VIM, 2008, p VI), définit la grandeur physique comme « propriété d’un phénomène, d’un corps ou d’une substance que l’on peut exprimer quantitativement sous la forme d’un nombre et d’une référence ».

Selon Michel Karatchentzeff (2010), Une grandeur physique est une propriété issue soit du monde qui nous entoure, soit de notre perception. Elle n’est définie que si elle peut être associée au résultat d’une mesure, ce qui signifie qu’elle a été comparée avec une grandeur de même nature, prise comme référence, à l’aide d’un appareillage appelé instrument de mesure. En outre, le résultat de cette comparaison est exprimé par une « valeur numérique » associée à une unité qui rappelle la nature de la référence et qui est de la même espèce. La valeur numérique est un nombre qui exprime le nombre de fois que cette unité est prise pour obtenir la quantité dont on parle.

Dans l’un de ses articles parut en 2013, le Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) précise que toute grandeur physique est définie par sa mesure (instrument de mesure) que cette grandeur ait une unité de mesure ou pas. L’instrument de mesure ici peut être un

appareil (une balance, un ampèremètre, etc.) un objet quelconque (une règle graduée, une éprouvette graduée, etc.) ou même les calculs mathématiques en se servant de la formule de la grandeur.

De ce qui précède, nous pouvons dire que le concept de grandeur physique nous conduit à trois concepts structurants à savoir : le concept d'unité d'une grandeur physique, le concept de symbole d'une grandeur physique et en fin le concept de mesure d'une grandeur physique. L'unité de mesure d'une grandeur physique se définit comme une « grandeur scalaire, définie et adoptée par convention, à laquelle on peut comparer tout autre grandeur de même nature pour exprimer le rapport des deux grandeurs sous la forme d'un nombre » (BIPM, 2016). Quant au symbole d'une grandeur, il se définit comme « une lettre de l'alphabet français ou même grec qui fait référence à une grandeur précise et facilite son identification » (André Warin, 2009). Pour ce qui est de la mesure, elle peut être définie comme l'« évaluation d'une grandeur par comparaison avec une grandeur de même espèce prise comme référence (unité, étalon) » (Malifaud, 2008)

Le Système International d'unités (SI) est un ensemble de grandeurs physiques qui permet de tout mesurer, de l'infiniment petit à l'infiniment grand. Pour ce Système International d'unités, on distingue sept grandeurs physiques primaires ou grandeurs de base à savoir : la masse qui a pour unité le kilogramme (kg), la longueur qui a pour unité le mètre (m), le temps qui a pour unité la seconde (s), l'intensité électrique qui a pour unité l'ampère (A), la température qui a pour unité le kelvin (K), la quantité ou nombre de moles qui a pour unité la mole (mol) et en fin l'intensité lumineuse qui a pour unité la candela (cd). Cependant, le système SI distingue également d'autres grandeurs physiques dites dérivées telles que la masse volumique, la force, la puissance, etc. Une grandeur dérivée selon le Système International d'unités est toute grandeur physique dont l'unité peut être donnée en fonction des unités primaires. Nous avons l'exemple de la grandeur « force » dont l'unité est le newton (N) d'une part et le kilogramme mètre par seconde au carré (kg.m/s^2) d'autre part.

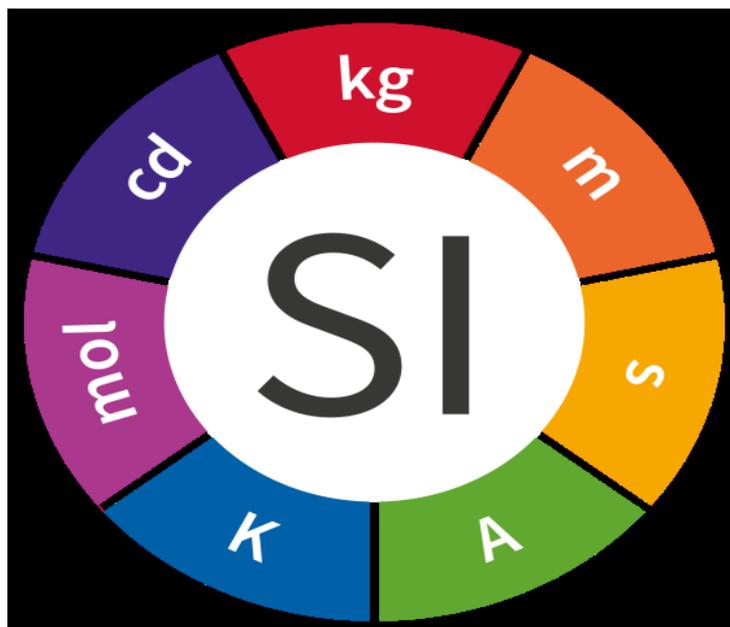


Figure 1 : Illustration des unités des sept grandeurs physiques primaires selon le Système International

Source : (Bureau International des Poids et Mesures, 2008)

Dans cette étude, nous porterons notre attention sur les grandeurs étudiées en sixième dans le système éducatif camerounais. Il s'agit de la masse, du volume, de la masse volumique, de la densité et de la température. Il sera donc question pour nous de déterminer les conceptions chez les apprenants de sixième du concept de grandeur physique en général, et sur ces cinq concepts clés en particulier.

2.1.5.2. Masse d'un corps

Dans ses Principia Mathematica (Principes mathématiques de la philosophie naturelle, 1687), Newton définit la masse comme la « quantité de matière ». Il établit, à l'aide d'expériences sur des pendules, la proportionnalité entre le poids de symbole « P » et la masse de symbole « m » à une hauteur donnée, ce qui se traduit par l'équation : $P = m.g$. où « g » est le symbole de l'accélération de la pesanteur en ce lieu.

A partir des résultats des travaux de ce grand physicien, la masse d'un corps sera définie comme quantité de matière que renferme ce corps. Newton (1642-1727) est le premier à établir une distinction nette entre la masse et le poids, en concevant la gravité comme une sollicitation extérieure. C'est sur la base de ce changement conceptuel révolutionnaire que repose la Mécanique classique.

La grandeur « masse » est donnée par son unité le « kilogramme » (kg), son symbole « m » et son appareil de mesure la « balance ». Rappelons qu'il existe les sous multiples du kilogramme (centigramme, milligramme, etc.) et les multiples du kilogramme telle que la tonne.

Pour ce qui est de la mesure d'une masse, nous avons trois principaux types de balances qui ont vu le jour de manière progressive :

- La balance de Roberval qui a vu le jour le 21 Août 1669,
- La balance de cuisine automatique ou analogique créé vers les années 1890,
- La balance de cuisine numérique (1970).



Figure 2 : Illustration d'une balance de Roberval

Source : (Ango, Y., & al. 2017)



Figure 3 : balance analogique



Figure 4 : balance numérique

Source : (Ango, Y., & al. 2017)

2.1.5.3. Volume d'un corps

Selon le livre au programme de sciences physiques en classe de sixième, le volume d'un corps est l'espace occupé par ce corps. C'est une grandeur physique dérivée de la longueur. Le volume est un produit de trois longueurs, d'où son unité légale dans le système international d'unité : le mètre cube (m^3). Par ailleurs, cette grandeur possède également une unité usuelle : il s'agit du litre (L).

La grandeur « volume » est ainsi définie par son unité le « mètre cube » (m^3), son symbole « v » et son appareil de mesure, l'« éprouvette graduée ».

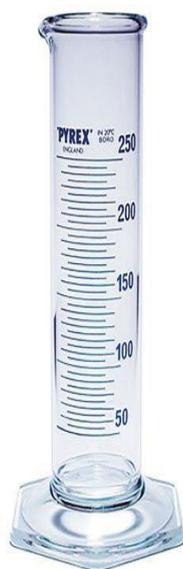


Figure 5 : Illustration d'une éprouvette graduée

Source : (Ango, Y., & al. 2017)

2.1.5.4. Masse volumique d'un corps

La masse volumique de symbole « ρ » (lettre grecque « rhô ») d'un corps est définie selon le BIPM (2013) comme étant le quotient de sa masse m par son volume v . De cette définition de la masse volumique d'un corps se dégage la formule suivante : $\rho = \frac{m}{v}$.

Il s'agit d'une grandeur dérivée de la masse et de la longueur (grandeur primaire sur laquelle est basé le volume). Cette grandeur est donc le rapport entre une grandeur primaire (la masse) et une grandeur dérivée (le volume), d'où son unité légale dans le système international

d'unité : le kilogramme par mètre cube (kg/m^3). Par ailleurs, cette grandeur possède également d'autres unités telles que le gramme par litre (g/L), le gramme par centimètre cube (g/cm^3), etc.

En dehors de son unité et de son symbole, la masse volumique est aussi définie par son procédé de mesurage. En effet, c'est par voie de calcul (en se servant de la formule) que la masse volumique se détermine en classe de sixième.

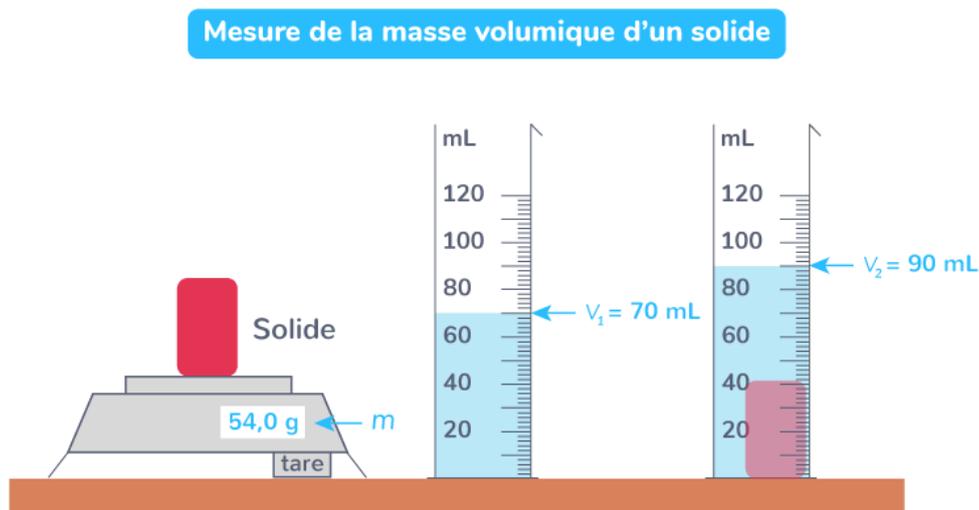


Figure 6 : Illustration du procédé de détermination d'une masse volumique

Source : (Ango, Y., & al. 2017)

2.1.5.5. Densité d'un corps

Selon le Bureau International de Poids et Mesure (2016), la grandeur densité dont le symbole est « d » est une grandeur physique adimensionnelle (sans dimension). Il s'agit ici d'une grandeur qui n'a pas d'unité. Ceci est dû au fait que la densité provient d'un rapport entre deux grandeurs physiques d'égale dimension. Dans le document pédagogique au programme en classe de sixième, les auteurs définissent la densité de symbole « d » d'un corps solide ou liquide comme le quotient de la masse m du corps sur la masse d'eau correspondant au même volume. La densité est également définie comme le quotient de la masse volumique d'un corps sur celle de l'eau. Nous avons donc :
$$d = \frac{m}{m_{\text{eau}}} = \frac{\rho}{\rho_{\text{eau}}}$$

S'il est vrai que la densité n'a pas d'unité, elle peut cependant être mesurée. Son procédé de mesurage est semblable à celui de la masse volumique en classe de sixième. Il faut se servir de la formule de la grandeur.

2.1.5.6. Température d'un corps

La température d'un corps est définie selon plusieurs auteurs comme cette grandeur physique qui permet d'apprécier la notion de chaud ou de froid d'un corps. Son symbole est « T ». Selon le système international d'unité, la température a pour unité le degré Kelvin ($^{\circ}\text{K}$). Cependant, l'unité usuelle de la température est le degré Celsius ($^{\circ}\text{C}$). Une autre unité de cette grandeur est le degré Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$).

L'appareil de mesure de la température d'un corps est le thermomètre. On distingue deux grands types de thermomètre :

- Le thermomètre à colonne de liquide généralement utilisé dans les hôpitaux. Le liquide thermométrique ici est généralement le mercure. Il est gradué de 0 à 100°C le plus souvent.
- Le thermomètre numérique qui affiche directement la valeur de la température mesurée. On l'utilise dans les stations météorologiques, dans les hôpitaux et même à la maison.

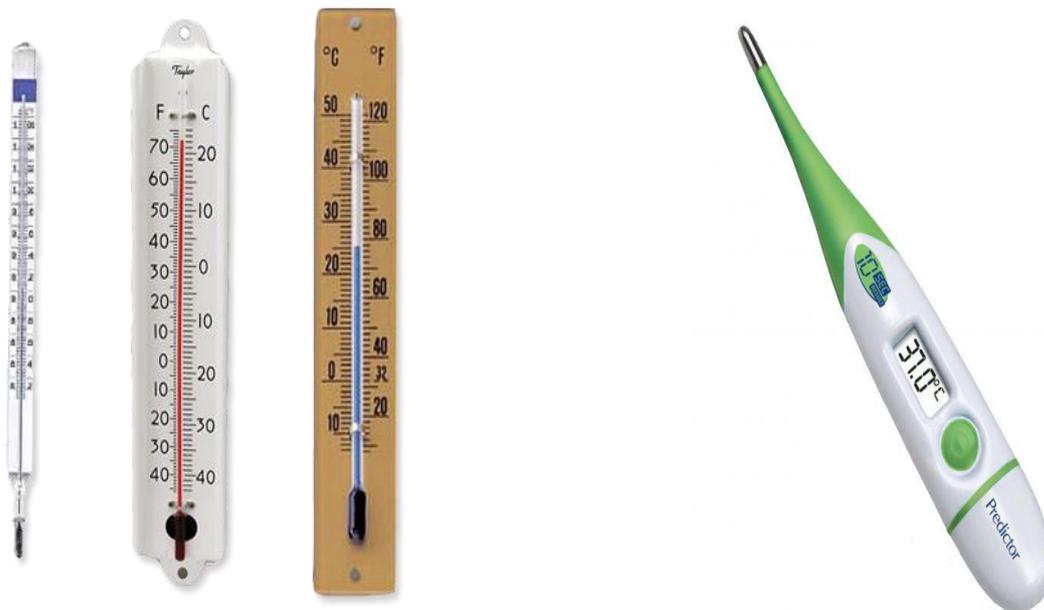


Figure 7 : Thermomètres à colonne de liquide

Figure 8 : Thermomètre numérique

Source : (Ango, Y., & al. 2017)

2.1.6. Apprenants

D'après Robert (2008), L'apprenant désigne toute personne en situation d'apprentissage. Terme qu'on peut définir comme déroulement opérationnel de la situation pédagogique pendant laquelle le sujet se situe dans un cheminement conduisant à l'atteinte

d'objectifs (dictionnaire actuel de l'éducation). L'apprenant peut être un débutant complet ou un faux débutant. Un apprenant qui a une connaissance plus ou moins précise de son objet d'étude parce qu'il l'a côtoyé à l'école ou dans la rue, en règle générale, il a une perception très lacunaire, ce qui conduit les concepteurs des méthodes et les enseignants à l'assimiler aux débutants. L'apprenant peut être un élève, un étudiant jeune ou adulte. L'utilisation de ce mot offre un double avantage. D'abord de par la connotation générique, il permet de désigner tous les publics quel que soit leur âge. En effet, il serait difficile d'appeler « élève » un public adulte qui étudie. En plus, l'apprenant n'est un élève qui emmagasine passivement les connaissances, c'est un individu qui participe activement à son apprentissage, qui en devient acteur parce qu'il s'est fixé les objectifs à atteindre. Ainsi, pour Daunay et Fluckiger (2011), l'apprenant est comme sujet didactique dans la construction des apprentissages des contenus d'enseignement.

Selon Gaston Mialaret, l'apprentissage désigne la manière et les modalités selon lesquelles un sujet, en l'occurrence l'apprenant ou l'élève, apprend, étudie ou acquiert des compétences (savoir, savoir-faire, savoir-être) qu'il ne possédait pas jusqu'alors. Pour le même auteur, l'apprentissage est l'acquisition de savoir-faire, c'est-à-dire le processus d'acquisition de pratique, de connaissances, compétences, d'attitudes ou de valeurs culturelles, par l'observation, l'imitation, l'essai, la répétition, la présentation.

Pour la psychologie inspirée du béhaviorisme, l'apprentissage est vu comme la mise en relation entre un événement provoqué par l'extérieur (stimulus) et une réaction adéquate du sujet, qui cause le changement du comportement qui est mesurable, et spécifique ou permet à l'individu de formuler une nouvelle construction mentale (Thomas, 2018). Pour Vigostky, l'apprentissage peut être individuel, où l'élève peut apprendre et faire seul certaines activités ; ou collectif où l'élève ne peut apprendre et faire une activité qu'avec l'aide d'un adulte ou d'un pair (Muzard, 2014). Apprendre est donc le fait d'abandonner une représentation pour en adopter une plus prometteuse (Fourez, 1992). Dans la suite de notre étude, l'apprenant ou l'élève sera considéré comme toute personne en situation d'apprentissage dans une salle de classe.

2.1.7. Classe

Selon le Dictionnaire de Didactique, le terme classe (du latin *classis* : division, catégorie, groupe), utilisé par diverses sciences, a connu en pédagogie de nombreuses définitions qui peuvent se regrouper, en dehors de sa valeur locative, autour de trois acceptions de base : le mot désigne soit le cours lui-même (par exemple, la classe de sciences physiques),

soit le degré des études suivies (classe préparatoire, élémentaire, etc.) ou le niveau auquel appartient ce cours (une classe de débutants), soit le groupe de travail qui associe des apprenants autour d'un enseignant pour réaliser des tâches communes en vue d'objectifs à atteindre. Lieu privilégié des interactions entre professeur et élèves et entre élèves, la classe crée artificiellement des conditions d'appropriation des savoirs et des savoir-faire. Elle est le lieu par excellence de toutes les interventions pédagogiques et l'espace de la co-construction du savoir. D'un point de vue didactique, on peut définir la classe comme un concept méthodologique marqué par la compression des paramètres d'appropriation : une compression de l'espace, puisque c'est un lieu technique caractérisé par sa localisation (école, collège, lycée, université, etc.) et par sa configuration qui correspond souvent à des choix méthodologiques ou techniques (configurations traditionnelle, audiovisuelle, etc.) ; une compression du temps, variable en fonction des cultures scolaires : le nombre de séances choisi par l'institution et déterminant un type d'enseignement (intensif ou extensif), et la durée des séances, influent sur le choix d'une méthodologie. Une compression disciplinaire, fondée sur des représentations culturelles, idéologiques et méthodologiques, qui définit, par des choix, des contenus d'enseignement et d'apprentissage (instructions officielles, programmes, syllabus, référentiels, etc.) déterminant le savoir à enseigner d'une part et à acquérir d'autre part.

2.2. Revue de la littérature

Selon Marie-Paule Jalinet (2002), le mémoire de Master est un travail original de recherche. Cela ne signifie pas que le sujet ne doit jamais avoir été abordé par aucun auteur avant vous. « Cela implique surtout que, même si le sujet a déjà été abordé, vous devez apporter quelque chose de neuf à sa connaissance ; et le seul moyen d'être capable de savoir ce que l'on apporte, c'est de connaître ce qui existe (...), et donc de lire ce qui a déjà été écrit sur le sujet ». Ainsi, pour mener à bien notre étude, nous présenterons les travaux de quelques auteurs qui se sont penchés sur le concept de grandeur physique comme savoir à enseigner.

2.2.1. Travaux de Damien GIVRY (2003)

Dans son article intitulé « Le concept de masse en physique : quelques pistes à propos des conceptions et des obstacles », l'auteur s'appuyant sur l'approche historique du concept de masse, ainsi que sur une analyse des programmes, pour déterminer les difficultés que rencontrent les élèves lors de l'enseignement du concept de masse en classe.

Dans son travail, il se propose de pointer certaines difficultés que rencontrent les élèves lors de l'enseignement du concept de masse en classe. Pour cela, il s'appuie sur l'approche

historique de ce concept ainsi que sur l'analyse des programmes, pour bâtir un questionnaire, proposé à des élèves allant de la classe de troisième au DEUG et à des enseignants de lycée. L'analyse de ce questionnaire permet de mettre en évidence un certain nombre d'obstacles et de conceptions liés au concept de masse, ainsi que de pouvoir suivre leur évolution à travers les différents stades de l'enseignement.

Tout d'abord, l'auteur établit son cadre théorique : une approche constructiviste, où l'apprenant est « acteur » de la construction de son savoir et où l'apprentissage dépend des connaissances initiales des élèves (Piaget, 1969). Cependant, il n'adopte pas la séparation faite par Piaget entre la forme de pensée enfantine et les formes de la pensée mûre. Il préfère se référer à Vygotski, qui considère que « le développement des concepts spontanés et celui des concepts scientifiques, sont, nous devons présumer, des processus étroitement liés qui exercent l'un sur l'autre une influence constante » (Vygotski, 1985, p. 221).

Damien Givry émet par la suite cinq hypothèses de recherche.

- Le concept de masse inerte n'est pas mobilisé par les élèves et il est peu mobilisé par les enseignants.
- La force de frottement est, pour les élèves, un obstacle à l'apprentissage du concept de masse inertielle.
- Le concept de masse inerte n'est perçu, même de manière erronée, qu'horizontalement par les élèves.
- Le concept de masse gravitationnelle est utilisé, par les élèves, à la place de celui de masse inerte.
- Pour les élèves, la vitesse en chute libre est fonction du poids.

L'auteur procède par un questionnaire avec des questions semi-ouvertes, dans lesquelles il présente des situations familières, où les élèves doivent prédire et expliquer ce qu'il va se passer. L'anticipation des phénomènes lui a semblé un des moyens les plus efficaces pour obliger les élèves à expliciter leurs conceptions. Faire appel à des situations familières favorise la compréhension des questions, tout en limitant les réponses dans lesquelles les élèves récitent leurs cours sans donner d'explication. Par un questionnaire, il va enquêter sur :

- 30 élèves de la classe de troisième,
- 31 élèves de la classe de terminale,
- 9 étudiants de 2ème année université,
- 8 enseignants de lycée.

L'analyse de ce questionnaire a permis à Damien Givry de mettre en évidence un certain nombre d'obstacles et de fausses conceptions de la part des sujets enquêtés par rapport au concept de masse. Pour certains élèves de terminal, « la masse d'un corps dépend de la pesanteur ».

Comme limite de ses travaux, nous pouvons noter le fait que l'auteur dans ses résultats ne donne pas de chiffres. Aucun pourcentage permettant d'identifier le nombre de personnes ayant des problèmes avec le concept de masse. En outre, il a travaillé avec une population d'un niveau de troisième et plus.

2.2.2. Travaux de Nathalie ANWANDTER-CUELLAR (2013)

Nathalie Anwandter-Cuellar, dans son article intitulé « Conceptions d'élèves de collège sur la notion de volume », analyse les conceptions des apprenants à propos du volume. Cette analyse fait ressortir la pluralité des points de vue qui existent autour du concept de volume. En effet, les déclarations verbales des élèves peuvent être associées à tous les types de conceptions des cadres géométrique et numérique décrits dans sa typologie. De plus les problèmes mathématiques lui ont aussi révélé des conceptions du type volume-occupé, volume-nombre, volume-mesure, volume-aire et volume-objet.

Parti de l'enseignement et de l'apprentissage du volume au collège, l'auteur présente la grandeur volume. Ainsi, le volume est considéré comme une grandeur car étudié dans le domaine des « grandeurs et mesures ». En 6ème, les connaissances en jeu sont : le dénombrement d'unités, la démarche de pavage permettant de déterminer le volume d'un parallélépipède rectangle, les unités de volume reliées aux unités de contenance. En classe de 5ème, le travail sur le volume s'étend à de nouveaux objets géométriques, comme le prisme droit et le cylindre. Les types de problèmes proposés par le programme sont centrés sur le calcul du volume de ces nouveaux objets, ainsi que sur les changements d'unités.

L'auteur procède à l'expérimentation dans trois classes, deux de 4ème et une de 3ème, des collèges de la ville de Montpellier. Dans les trois classes, les élèves étaient censés avoir les connaissances minimales pour résoudre les problèmes exposés dans le questionnaire. Selon le programme de collège (Ministère de l'Éducation Nationale, 2008) de 6ème et 5ème, les élèves devraient connaître le concept de volume, ainsi que les formules permettant de calculer le volume du parallélépipède rectangle, du prisme droit et du cylindre de révolution et les unités de volume. Le questionnaire (Dispositif A) a été présenté aux élèves pendant des cours de mathématiques de fin d'année. Nous leur avons laissé une heure de travail individuel pour

résoudre ces problèmes. Dans une deuxième session, nous avons présenté la situation-problème (Dispositif B) en donnant également une heure de travail. Elle a été présentée à seulement deux des trois classes, pour motifs de temps. L'application des dispositifs se résume dans le tableau 1 :

Tableau 1 : Liste des collèges et dispositifs appliqués

Collège	Classe	Nombre d'élèves	Dispositifs appliqués
C1	4 ^{ème}	33	A
C2	3 ^{ème}	29	A et B
C3	4 ^{ème}	27	A et B

Comme résultats probants, l'auteur constate que l'enseignement des sciences mathématiques et physiques, le concept de volume est divisé entre deux pôles de conceptions : celles de nature géométrique et celles de nature numérique. En effet, en tant que grandeur, le volume est lié à des tâches relatives aux notions de grandeur et de mesure, lesquelles s'appuient à la fois sur les objets géométriques et les nombres. Elle intéresse à la façon dont les élèves de collège conçoivent ces deux aspects attachés au volume. Elle explicite les différents types de problèmes mettant en jeu le volume, les techniques et les connaissances-en-acte utilisées par les élèves, pour finalement caractériser les conceptions élaborées par les élèves en situation.

La principale limite de ce travail de recherche est la non utilisation par l'auteur d'une théorie explicative lui permettant de mieux présenter son étude.

2.2.3. Travaux de Mourad SALHI et Mohammed YJJOU (2022)

Dans leur mémoire intitulé « La correction des conceptions des élèves sur le concept masse volumique », Mourad SALHI et Mohammed YJJOU ont pour principal objectif d'identifier les différentes représentations des élèves du secondaire collégial sur le concept Masse Volumique. Autrement dit, les auteurs veulent relever les conceptions que les apprenants de niveau collégial ont du concept de la masse volumique.

Il s'agit d'une recherche action menée au Maroc, au sein d'établissements de l'enseignement secondaire collégial et qualifiant appartenant à deux Directions Provinciales de l'Education Nationale (Jerada, Figuig), relevant de la région orientale. Il s'agit du :

- **Lycée** : Lycée Mohammed Abed El Jabiri, Direction Provinciale de Figuig.
- **Collège** : El Wahda, Direction Provinciale de Jerada.

L'échantillon pour cette recherche-action est constitué de 19 enseignants de physique chimie du secondaire collégial et qualifiant, et de 444 appartenant (niveaux 1, 2 et 3) aux lycées et collèges précités des deux Délégations Provinciales de l'Education Nationale (Jerada, Figuig), relevant de l'Académie Régionale de l'Education et de la Formation de l'orientale. L'analyse des réponses du questionnaire a permis de parvenir aux résultats suivants : 65% des enseignants enquêtés ont des représentations fausses du concept « Représentation » tandis que 70% des élèves enquêtés ont de fausses représentations ou conceptions erronées sur le concept de « masse volumique ».

La principale limite de ce travail de recherche est la non utilisation par les auteurs d'une théorie explicative leur permettant de mieux présenter l'étude.

2.2.4. Travaux de Michel KARATCHENTZEFF (2010)

Michel Karatchentzeff dans son article intitulé « Grandeurs physiques et Unités », présente la genèse du concept de grandeur physique dans un premier temps, il définit clairement le concept par la suite et il donne pour finir les différentes relations mathématiques qui excitent entre les unités de quelques grandeurs.

2.2.4.1. Etude épistémologique du concept de grandeur physique

De tout temps, les hommes ont associé à leurs commerces, à leurs trocs, à leurs monnaies, à leurs legs, à leurs transactions, ... des nombres pour chiffrer les quantités de grains, de vins, d'huiles, les surfaces des terrains, les taux des prêts, ... qui étaient en jeu.

Ces nombres correspondaient à des multiples de quantités adaptées à ce dont il était question, qui servaient de référence et qui, par la suite, prendront le nom générique d'unités. Ces unités ont donc existé de tout temps, et on peut les regrouper en de grandes classes qui correspondent aux notions intuitives de longueur, de volume, de surface, de poids, de durée ... et que les physiciens appellent maintenant « grandeurs physiques ». Il ne faudrait pas croire que ces unités avaient été créées sans logique ; elles étaient parfaitement appropriées au groupe qui les utilisait localement. C'est dans leur ensemble que ces unités de mesure formaient un chaos indescriptible. Elles avaient été choisies librement, de façon indépendante les unes des autres, et si l'on comprend assez facilement que, sous l'Ancien Régime, en France ou ailleurs,

- la *toise* était l'unité de longueur,
- la *perche* celle de mesure agraire (une surface),
- la *livre* celle de mesure de poids ou masse,

- le *setier* celle de la capacité ou volume.

2.2.4.2. Unités et grandeurs

L'auteur dans cet article présente les unités de quelques grandeurs. Il part d'un calcul dimensionnel pour déterminer ces différentes unités. En se servant de la formule de la grandeur en question, il effectue une analyse dimensionnelle pour trouver son unité.

Comme limite de ces travaux, nous pouvons noter le fait que l'auteur ne fait pas allusion au procédé de mesure d'une grandeur physique.

2.3. Théorie explicative du sujet de recherche

Pour ce qui est de la théorie explicative de ce thème de recherche, nous avons fait le choix du modèle KVP de Pierre Clément parut en 2010. Cette théorie permet d'analyser les conceptions des apprenants en tant que interactions entre trois pôles : les connaissances scientifiques ou savoirs scientifiques (K comme Knowledge), les valeurs (V) c'est-à-dire ce qui fonde le jugement et les pratiques sociales (P).

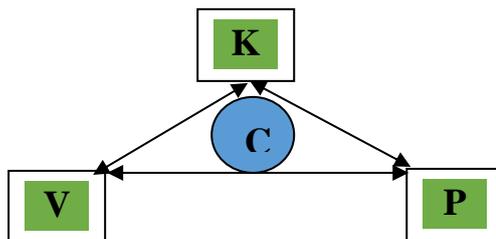


Figure 9 : Modèle KVP de Pierre Clément (2010)

Les conceptions (C) des apprenants peuvent être analysées en tant qu'interactions entre connaissances scientifiques (K), valeurs (V) et pratiques sociales (P).

➤ Le pôle K : connaissances scientifiques

Il s'agit des connaissances scientifiques identifiables dans toute conception sur un thème scientifique. Elles renvoient à ce qui a été publié plus ou moins récemment dans des revues reconnues par la communauté scientifique.

C'est le pôle classique de référence en didactique des sciences, qui se décline dans le schéma initial de la transposition didactique proposé par Verret (1975) puis Chevallard (1985), pour aller du savoir savant au savoir à enseigner puis au savoir enseigné.

➤ Le pôle P : pratiques sociales

Ce pôle a été introduit par Martinand (1986, 2000) comme référence importante de la transposition didactique, en plus des connaissances à enseigner et en lien avec elles. En plus de sa fonction en tant que référence de la transposition didactique, le pôle P renvoie aux pratiques

des acteurs (les apprenants) dont les conceptions sont analysées. Pratiques scolaires, mais aussi pratiques citoyennes, toute pratique sociale. Les connaissances scientifiques d'un élève dépendent donc de ses pratiques, de son goût pour les médias ou les nouvelles technologies.

➤ **Le pôle V : valeurs, systèmes de valeurs**

C'est le pôle le plus nouveau du modèle KVP. Il s'agit de tout « ce qui fonde le jugement ». La notion de valeurs ici peut donc se définir comme ce qui peut être retrouvé à la base des opinions, des croyances, des idéologies, des positions philosophiques, morales ou éthiques mais aussi de la science elle-même. Ces valeurs fondent le jugement des élèves de ce qui est scientifiquement valide ou non dans un contexte précis.

Dans cette étude, il est question de déterminer les conceptions chez élèves de sixième sur le concept de grandeur physique, en nous servant de cette théorie. En d'autres termes, en convoquant chez les apprenants chacun des trois pôles de la théorie.

Parvenu au terme de ce chapitre et même de cette première partie consacrée au cadre théorique de notre étude, nous pouvons pour ce qui est de ce chapitre dire ce qui suit : nous avons tout d'abord défini les concepts. Par la suite nous avons procédé à la revue critique de la littérature. Pour finir, nous avons présenté clairement la théorie explicative sur laquelle s'appuie notre étude. Ceci nous permet donc d'aborder la deuxième partie de notre travail qui s'intéresse au cadre méthodologique et opératoire de notre recherche. Nous démarrons cette partie par la méthodologie de l'étude en guise de chapitre 3.

**PARTIE II : CADRE
METHODOLOGIQUE ET OPERATOIRE
DE L'ÉTUDE**

**CHAPITRE 3 : METHODOLOGIQUE DE
L'ÉTUDE**

En général, la méthodologie désigne à la fois l'étude des différentes méthodes et moyens de présentés un sujet en vue d'atteindre des objectifs préalablement définis. D'un autre côté, la méthodologie peut également être définie comme l'ensemble des règles concernant les méthodes à utiliser, les procédés permettant de choisir les outils statistiques adaptés à une analyse des données. Il s'agit d'un ensemble d'étapes structurées, organisées qui permettent la collecte et l'analyse des données dans l'optique de produire des résultats. Par conséquent, on s'intéresse à la structure de l'esprit et de la forme de la recherche ainsi qu'aux techniques utilisées pour réaliser cette recherche (Gautier, 2009). Pour cet auteur, il s'agit de la mise en œuvre des paradigmes, des stratégies de vérification, des instruments de recherche pour étudier un milieu, une population, un échantillon. En plus, le déroulement de la recherche et le plan d'analyse des données sont aussi précisés. D'une manière plus concrète, la méthodologie a pour but de permettre de recueillir toutes les informations utiles afin de résoudre le problème à l'étude grâce à une vérification empirique (Quivy et Campenhoudt, 1989).

Pour ce qui est de notre étude, ce chapitre nous permet de présenter plusieurs points à l'instar du type de recherche, la définition de la population, l'échantillon de l'étude, le choix des méthodes et des instruments de collecte des données, la validation de l'instrument de collecte de données, la procédure de collecte des données et pour finir les méthodes d'analyse des données.

3.1. Démarche méthodologique de l'étude

En ce qui concerne cette présente recherche portant sur « Enseignement-apprentissage de la physique : les conceptions du concept de grandeur physique chez les apprenants de la classe de sixième (11-13ans) du lycée d'Ombessa », nous avons opté pour la démarche hypothético-déductive, qui consiste à la formulation des hypothèses de recherche à l'avance. Des hypothèses qui seront par la suite vérifiées par les faits factuels sur le terrain.

3.2. Type de recherche

Ce travail s'inscrit dans le champ de la recherche empirique reposant sur des données quantitatives obtenues à partir d'une démarche expérimentale. Ainsi, Il s'agit ici d'une recherche quantitative. Nous avons opté pour la recherche quantitative qui est une recherche basée sur l'analyse des donnée recueillies à l'aide d'un questionnaire auprès des apprenants.

3.3. Site de l'étude

Le lycée général d'Ombessa est l'établissement dans lequel nous avons mené notre étude. Cet établissement est situé au Cameroun, dans la région du Centre, département du Mbam et Inoubou. Ce lycée se trouve au cœur de l'arrondissement d'Ombessa. Cet établissement passe de CES à lycée en Août 1991 avec comme premier proviseur monsieur Oumarou Ngoute Pierre. L'actuel responsable de ce lycée a pris fonction en Septembre 2021. Il s'agit de monsieur Nkana Christophe. Depuis la création de ce lycée, douze (12) proviseurs se sont succédés comme responsables de cette structure tel que le témoigne le tableau synoptique des chefs d'établissement en annexe.

3.3.1. Localisation de la commune d'Ombessa

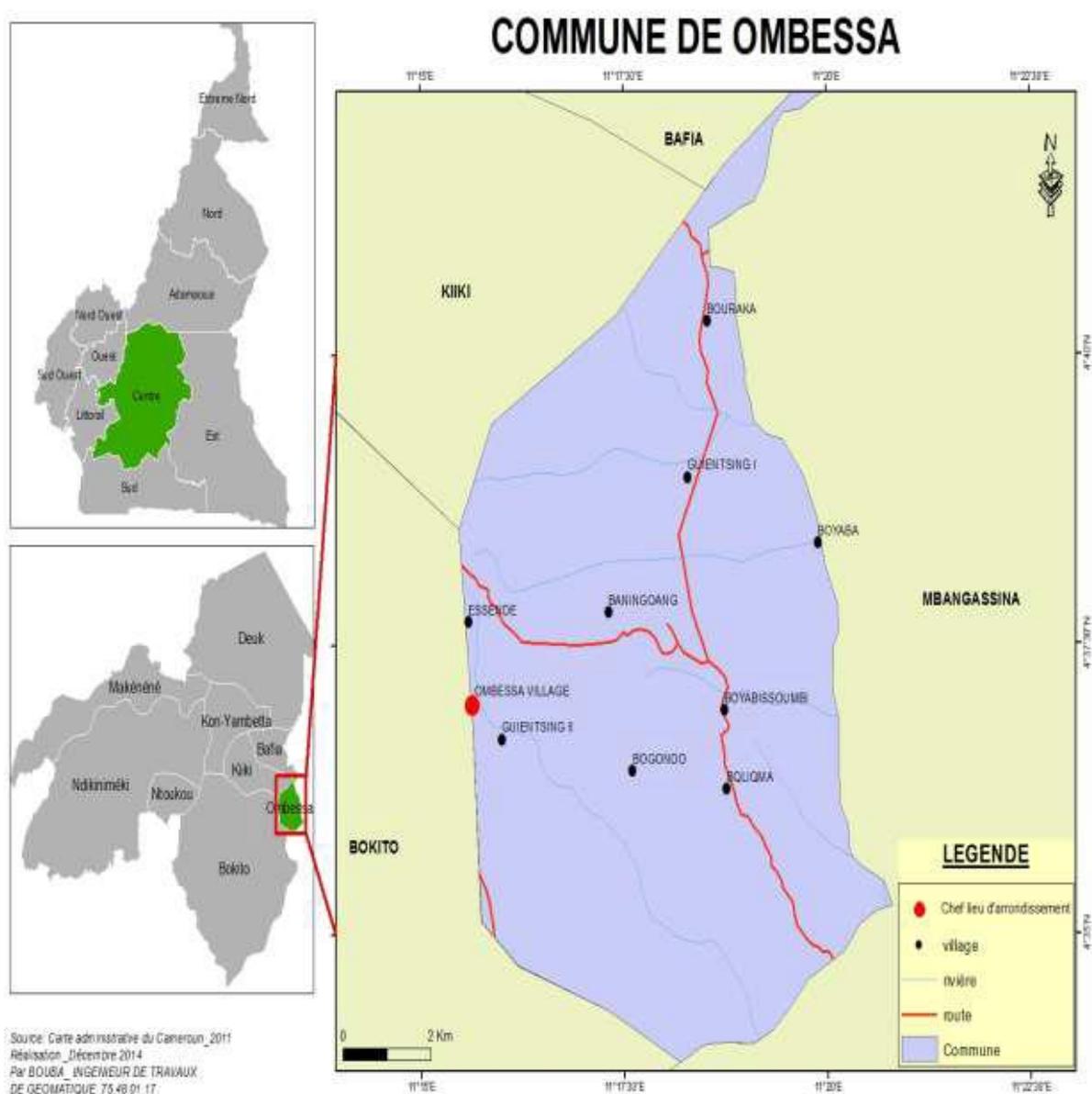


Figure 10 : Carte de la ville d'Ombessa

Tableau 2: Localisation de la commune d'Ombessa

Région	Centre	
Département	Mbam et Inoubou	
Arrondissement	Ombessa	
Commune	Ombessa	
Date de création	Décret N° 77/203 du 29/06/1977	
Population	40 000 habitants*	
Superficie	420 km ²	
Communes voisines	Au nord	Communes de Bafia et Ngoro
	Au Sud	Commune de Bokito
	A l'Ouest par la	Communes de Bafia et Bokito
	A l'EST	Commune de Mbangassina
Nombre de village	10 villages (Guientsing I, Guientsing II, Bouraka, Ombessa village, Baningoang, Boyaba, Boyabissoumbi, Essende, Baliama, Bogondo)	

Source : Plan Communal de Développement (PCD) 2014

3.3.2. Milieu biophysique

3.3.2.1. Relief

La commune d'Ombessa présente un relief peu accidenté et varié par endroit. (Présence de plaines, collines, vallées) avec des pentes comprises entre 0 et 5% traduisant une faible sensibilité à l'érosion. L'altitude moyenne tourne autour de 900m. A Ombessa, on dénombre quelques collines sans grande ampleur.

3.3.2.2. Climat

Cette commune est située dans la région climatique dite équatorial de type guinéen et de variante yaoundéen. Pour être plus précis il s'agit de celle qui se caractérise par quatre saisons d'inégales durées, à savoir : une grande saison pluvieuse de mi-août à mi-novembre ; une petite saison pluvieuse de mi-mars à mi-juin ; une grande saison sèche de mi-novembre à mi-mars et une petite saison sèche de mi-juin à mi-août. La moyenne annuelle des précipitations est de 1577 mm. La température moyenne annuelle est de 25°C avec une amplitude moyenne annuelle de 2,5°C. Ce climat favorise annuellement la conduite de 2 campagnes agricoles.

3.3.2.3. Ressources minières

A ce jour, le potentiel minier est non seulement mal connu mais connaît une exploitation anarchique et archaïque dans tous les acteurs. Toutefois, si l'on note les présences du sable dans la presque totalité du territoire communal surtout en bordure du fleuve Mbam à Ossogo-

Bouraka, de la pierre/moellon (Baningoang et Guientsing I et II), leur exploitation semble ne pas encore intéresser les autorités communales.

3.3.3. Milieu humain

3.3.3.1. Repères historiques de la commune

La commune d'Ombessa est créée sous le Décret N° 77/203 du 29/06/1977. Elle est essentiellement occupée par le peuple GUNU, seulement du fait de son caractère cosmopolite, on y retrouve également les bamilékes, Anglophones, Etons et Foulbés installés soit pour des raisons de commerce ou de fonctionnariat. Ici, l'on note jusqu'à présent, une parfaite cohabitation entre ces différents peuples, constituant ainsi un exemple parfait d'intégration nationale.

3.3.3.2. Religion

Cette ville est multiconfessionnelle. En effet, certaines populations sont attachées aux rites traditionnels qui côtoient allègrement les religions séculaires que sont l'islam, le catholicisme et le protestantisme. Toutefois, on y dénombre d'autres dénominations religieuses se recrutant parmi les églises réformées et les églises nouvelles ou réveillées.

3.3.3.3. Principales activités économiques

Les principales activités économiques de la commune se réduisent en l'agriculture, l'élevage, le commerce, l'exploitation des produits forestiers, l'exploitation artisanale des carrières, l'artisanat et le transport.

3.4. Population de l'étude et échantillonnage

3.4.1. Population de l'étude

Selon Gravitz (1986 :135), « La population est un ensemble dont les éléments sont choisis parce qu'ils sont de même nature ». Cela veut dire que, une population est un ensemble d'éléments ayant les mêmes caractéristiques et permettant au chercheur de mener ses investigations. Nous aurons quatre (04) types de population dans la présente étude : l'univers, la population mère, la population cible et la population accessible.

L'univers est l'ensemble des individus concerné ou intéressé à notre étude. Il s'agit de l'ensemble des élèves du monde entier.

La population mère est une partie de l'univers. C'est l'ensemble des individus ciblé par le chercheur. Il s'agit pour le cas d'espèce des élèves de sixième du Cameroun en général et du département du Mbam et Inoubou en particulier.

La population cible est une partie de la population mère. Il s'agit pour le cas d'espèce des élèves inscrits en classe de sixième pour le compte de l'année scolaire 2023-2024 au lycée d'Ombessa. Cet effectif est de 138 élèves répartis dans trois salles de classe : 41 apprenants en 6^{ème} 1 ; 52 apprenants en 6^{ème} 2 et 45 apprenants en 6^{ème} 3.

La population accessible est une partie de la population cible. Il s'agit ici des élèves présents le jour de l'enquête. Précisons que ce jour-là, nous avons enregistré une vingtaine d'absents sur l'ensemble des trois classes. De cette population accessible, nous avons choisi au hasard un échantillon de 75 élèves : 25 élèves dans chaque classe.

3.4.2. Echantillonnage

Selon Angers (1992, p.240), l'échantillonnage est « l'ensemble des opérations permettant de sélectionner un sous ensemble d'une population en vue de constituer un échantillon ». Il peut aussi être la construction d'un échantillon. Pour assurer la représentativité de notre échantillon et garantir ainsi la généralisation des résultats qu'il fournira à l'ensemble de l'univers de l'étude, nous avons opté pour un échantillonnage aléatoire et stratifié, compte tenu non seulement du fait que notre population était hétérogène et que nous disposions d'une base de sondage, mais aussi que tous les individus de la population accessible avaient les mêmes chances de faire partie de l'échantillon.

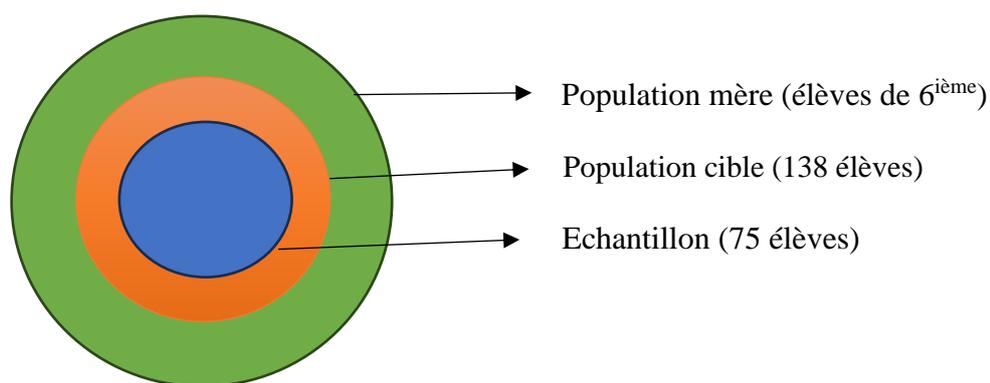


Figure 11 : Tirage de l'échantillon dans une population parente

Source : Extrait de Fonkeng et al. (2014)

La plupart des méthodes d'échantillonnage peuvent être classées en deux grandes catégories :

- L'échantillonnage aléatoire où l'échantillon est choisi au hasard dans la population cible.
- L'échantillonnage représentatif où l'échantillon est choisi de la population cible en tenant compte d'un certain nombre de critères tel que l'âge par exemple.

Nous avons choisi l'échantillonnage aléatoire comme notre méthode d'échantillonnage. Ainsi, l'échantillon de 25 élèves choisis dans chacune des trois salles de classe a été choisi à tout hasard. Nous n'avons tenu compte ni de leur sexe, ni de leur âge, ni de leur statut d'élève.

3.4.3. Description de l'échantillon

Il convient de rappeler que notre échantillon est constitué de 75 élèves de la classe de sixième du lycée général d'Ombessa. Cet effectif de 75 élèves est issu du choix hasardeux de 25 élèves dans chacune des trois classes de sixième de l'établissement. Nous allons décrire notre échantillon par rapport aux caractéristiques socio démographiques suivantes : l'âge, le statut de l'élève et la classe de sixième.

3.4.3.1. Description de l'échantillon selon la classe

Tableau 3 : Répartition de l'échantillon par classe

Etablissement	Classes	Effectif de l'échantillon
Lycée général d'Ombessa	6^{ème} 1	25
	6^{ème} 2	25
	6^{ème} 3	25
Total	3	75

Le tableau 3 ci-dessus représente un échantillon de soixante-quinze (75) élèves des classes de sixième du lycée d'enseignement général d'Ombessa dans le département du Mbam et Inoubou, région du centre. Cet échantillon contient 25 élèves de chaque classe.

3.4.3.2. Description de l'échantillon selon la classe et l'âge

Tableau 4 : Répartition de l'échantillon par classe selon l'âge

Age Classe	11 ans	12 ans	13 ans	Total	
6^{ème} 1	11	7	7	25	
6^{ème} 2	4	12	9	25	
6^{ème} 3	8	6	11	25	
Total	23	25	27	75	

Le tableau 4 ci-dessus regroupe les élèves de l'échantillon en trois catégories selon leurs âges : les élèves âgés de 11ans, de 12 ans et de 13 ans.

- Dans la première classe (6^{ème} 1) nous avons 11 apprenants âgés de 11 ans, 7 apprenants âgés de 12 ans et également 7 apprenants âgés de 13 ans.
- Dans la deuxième classe (6^{ème} 2) nous avons 4 apprenants âgés de 11 ans, 12 apprenants âgés de 12 ans et 9 apprenants âgés de 13 ans.
- Dans la troisième classe (6^{ème} 3) nous avons 8 apprenants âgés de 11 ans, 6 apprenants âgés de 12 ans et 11 apprenants âgés de 13 ans.

Notre échantillon est donc constitué d'un total de 23 élèves âgés 11 ans, 25 élèves âgés de 12 ans et 27 élèves âgés de 13 ans.

3.4.3.3. Description de l'échantillon selon la classe et le statut de l'élève

Tableau 5 : Répartition de l'échantillon par classe selon le statut de l'élève

Statut de l'élève Classe	Non Redoublant	Redoublant	Total
6^{ème} 1	25	0	25
6^{ème} 2	23	2	25
6^{ème} 3	22	3	25
Total	70	5	75

Le tableau 5 ci-dessus regroupe notre échantillon en deux catégories selon leur statut : les élèves qui reprennent la classe de sixième redoublant(e)s, et ceux ou celles qui ne reprennent pas.

- Dans la première classe (6^{ème} 1), tous les 25 élèves sont des non redoublant(e)s.
- Dans la deuxième classe (6^{ème} 2), nous avons 23 élèves non redoublant(e)s et 2 élèves redoublant(e)s.
- Dans la troisième classe (6^{ème} 3) nous avons 22 élèves non redoublant(e)s et 3 élèves redoublant(e)s.

Notre échantillon est donc constitué d'un total de 70 élèves non redoublant(e)s et de 5 élèves redoublant(e)s.

3.5. Description de l'instrument de collecte des données

Dans le but de vérifier la validité de l'hypothèse principale de recherche formulée plus haut, nous avons administré un questionnaire comportant 11 questions regroupés en trois thèmes. Il s'agit des Questions à Choix Multiples (QCM) avec pour chaque question des justifications à apporter par élèves. Il est important de préciser qu'un premier dispositif a tout d'abord été élaborer pour un pré-test. Ce pré-test en annexe a été administré à 30 élèves de sixième du lycée bilingue de Mbalngong choisis au hasard. C'est à partir de ce pré-test que nous avons amélioré le questionnaire final pour l'administrer à notre échantillon.

Notre questionnaire est regroupé en quatre (4) thèmes à savoir :

- **Thème 1** : Identification de l'élève enquêté(e) ;
- **Thème 2** : Définition de la grandeur physique ;
- **Thème 3**, Grandeurs physiques : instruments ou appareils de mesure ;
- **Thème 4**, Grandeurs physiques : symboles et unités de mesure.

Thème 1 : Identification de l'élève enquêté(e)	
i.	Quel est votre âge ?
ii.	Statut de l'élève : Non redoublant(e) <input type="checkbox"/> Redoublant(e) <input type="checkbox"/>
iii.	Classe de sixième : 6 ^{ème} 1 <input type="checkbox"/> 6 ^{ème} 2 <input type="checkbox"/> 6 ^{ème} 3 <input type="checkbox"/>

Thème 2 : Définition de la grandeur physique	
1.	Parmi les grandeurs suivantes, cocher celles qui sont des grandeurs physiques.
a)	La masse. Ex : $m = 25 \text{ kg}$
b)	Le volume. Ex : $v = 10 \text{ m}^3$
c)	La masse volumique. Ex : $\rho = 50 \text{ Kg/m}^3$
d)	La densité d'un corps. Ex : $d = 3$
e)	Le nombre de grains de sable. Ex : $n = 1500 \text{ grains}$

Justification	:
.....	
.....	
...	
2. Si une grandeur n'a pas d'unité alors elle n'est pas une grandeur physique.	
Vrai <input type="checkbox"/>	Faux <input type="checkbox"/>
Justification	:
.....	
3. Toute grandeur physique est définie par un instrument ou appareil de mesure.	
Vrai <input type="checkbox"/>	Faux <input type="checkbox"/>
Justification	:
.....	

Thème 3, Grandeurs physiques : instruments ou appareils de mesure	
4. Une mesure est :	
a) Un ensemble d'opérations ayant pour but de déterminer la valeur d'une grandeur.	
b) Une grandeur.	
c) Un nombre.	
Justification	:
.....	
5. L'instrument ou appareil de mesure du volume d'un corps est :	
a) La balance.	
b) Le mètre cube (m ³).	
c) L'éprouvette graduée.	
d) Le litre.	
Justification	:
.....	
6. L'instrument ou appareil de mesure de la masse d'un corps est :	
a) La balance.	
b) Le mètre cube (m ³) ou le litre (l).	
c) L'éprouvette graduée.	
d) Le kilogramme (Kg).	
Justification	:
.....	
7. L'instrument ou appareil de mesure de la température d'un objet est :	
a) La balance.	
b) Le mètre cube (m ³) ou le litre (l).	
c) Le thermomètre.	
d) Le mètre ou la règle graduée.	
Justification	:
.....	

Thème 4, Grandeurs physiques : symboles et unités de mesure	
<p>8. Quelle est l'unité de mesure de la masse d'un corps ?</p> <p>a) La balance b) m³ c) L'éprouvette graduée d) le kilogramme (kg)</p> <p>Justification :</p> <p>.....</p>	:
<p>9. Quel est le symbole de la masse d'un corps ?</p> <p>a) La balance. b) m c) kg d) kg/m³</p> <p>Justification :</p> <p>.....</p>	:
<p>10. Quel est l'unité de mesure de la masse volumique d'un corps ?</p> <p>a) m³ b) m c) ρ d) kg/m³</p> <p>Justification :</p> <p>.....</p>	:
<p>11. Quelle est l'unité de mesure de la densité d'un corps ?</p> <p>a) Le densimètre. b) Le degré Celsius (°C). c) Le kilogramme (Kg). d) Pas d'unité.</p> <p>Justification :</p> <p>.....</p>	:

3.6. Enquête

3.6.1. Pré-enquête

Nous avons effectué la descente sur le terrain du lycée bilingue de Mbalngong le Mardi 23 Avril 2024 pour notre pré-enquête. Le questionnaire de pré-enquête a été administré à 30 élèves de la classe de sixième. Cette enquête préliminaire nous a permis d'améliorer la qualité du questionnaire final aussi bien sur la forme que sur le fond.

3.6.2. Enquête finale

Le Lundi 29 Avril 2024 est le jour auquel nous avons effectué la descente sur le terrain du lycée général d'Ombessa pour notre enquête. Nous avons administré notre questionnaire sur notre échantillon composé de 75 élèves de sixième.

Que ce soit en pré-enquête ou même en enquête, nous avons tout d'abord commencé par remettre la fiche du questionnaire aux concernés, après nous leur avons donné les indications nécessaires pour répondre aux différentes questions. Par la suite nous leur avons donné le temps nécessaire pour parcourir la fiche et répondre aux questions.

3.7. Méthode l'analyse des données

En sciences humaines, les techniques d'analyse des données dépendent du type de données collectées sur le terrain. En effet, étant donné que l'approche utilisée dans cette recherche est une approche quantitative, les données récoltées sur le terrain sont de nature quantitative.

Dans la recherche quantitative, il existe trois (02) principales approches d'analyse des données à savoir : l'analyse univariée (une seule variable à analyser), et l'analyse multivariée (plusieurs variables à analyser). Lorsqu'il s'agit de deux variables, on parle d'analyse bivariée.

➤ L'analyse univariée (Tri à plat)

C'est une analyse qui permet de donner la distribution statistique d'une variable, pour déterminer le poids de chaque modalité prise par variable, notamment le taux de non réponse et/ ou missing value, mais aussi la manière dont les valeurs sont dispersées par rapport à la moyenne (pour les variables quantitatives).

➤ L'analyse bivariée (croisement de deux variables)

C'est une analyse qui permet de croiser deux variables. Elle dégage des indicateurs appréciables (distribution conditionnelle des paramètres qui mesurent le degré d'association entre variables à un seuil de signification. (À donner le sens de relation entre variables) Dans l'analyse bivariée, on peut faire trois (03) croisements des variables à savoir :

- Lorsqu'on fait le croisement de deux variables quantitatives, on calcule le coefficient de corrélation linéaire ou non entre les deux. Le signe du coefficient donne une idée sur le sens de la relation entre variables. (Variation dans le même sens ou dans le sens opposé).
- Lorsqu'on croise deux variables qualitatives, on utilise le teste de Khi^2 ou Khi-carré qui sert à mesurer le degré de corrélation.

- Lorsqu'on confronte une variable quantitative à une variable qualitative (variable nominale et variable ordinale), on recourt généralement à la comparaison des moyennes ou à l'analyse de variance. A ce niveau, on utilise alors le test d'ANOVA.

➤ **L'analyse multivariée (croisement de plus de deux variables)**

C'est une analyse qui prend en compte deux ou plusieurs variables. D'une manière générale la réalité sociale qu'on étudie est complexe. Il faut donc faire intervenir plusieurs variables pour l'expliquer. C'est pourquoi on passe de l'analyse bivariée à l'analyse multivariée.

Dans le cadre de notre étude, seule l'analyse univariée sera utilisée. La présentation des méthodes d'analyse des données en recherche nous permet alors de passer au chapitre suivant qui porte sur la présentation et analyse des résultats.

CHAPITRE 4 : PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS

Rappelons que nous travaillons avec un échantillon constitué de 75 élèves de la classe de sixième issus du lycée général d'Ombessa. C'est à partir de cet effectif total que nous présenterons et analyserons nos données.

4.1. Cadre d'analyse

L'analyse de nos données s'appuie principalement sur Modèle KVP de Pierre Clément (2010). En effet, le concept de « grandeur physique » telles la masse étant enseigné en classe de 6ème dans le secondaire camerounais, ces apprenants sont sensés maîtriser les contours de cette notion au terme de l'année. Ainsi, lorsque l'apprenant donne une réponse dont la justification est basée sur ses pratiques sociales alors cela s'inscrit dans le registre du pôle P. Par ailleurs, la mobilisation par les apprenants de savoirs non pertinents dans l'interprétation des phénomènes, des réponses basées sur leurs opinions s'inscrit dans le registre du pôle V. En fin, l'usage d'un raisonnement scientifique qui utilisent adéquatement les concepts construits dans les réponses des apprenants s'inscrit dans le registre du pôle K.

4.2. Analyse descriptive des données

Cette section présente le volet de l'étude consacré à l'analyse des productions des élèves. Il s'agit de déterminer, à partir des données recueillies, les conceptions que ces derniers ont construites en rapport avec la grandeur physique. Elle consiste à présenter les données de telle manière qu'on puisse en avoir une vision concise, nette et compréhensible de la réalité qu'elle représente (Itong, 2019, p.92). Pour ce faire, nous allons construire des tableaux de résultats de cette enquête de terrain qui portera sur l'identification des enquêtés, leurs opinions par rapport à la définition de la grandeur physique, aux instruments ou appareil de mesure et en fin par rapport aux symboles et unités de mesure des grandeurs apprises par ces derniers.

4.2.1. Analyse descriptive des données sur l'identification des répondants

Tableau 6 : Répartition des enquêtés par âge

Ages	11 ans	12 ans	13 ans	Total
Effectifs	23	25	27	75
Pourcentages	30,67	33,33	36	100

De ce tableau, nous avons le diagramme circulaire suivant.

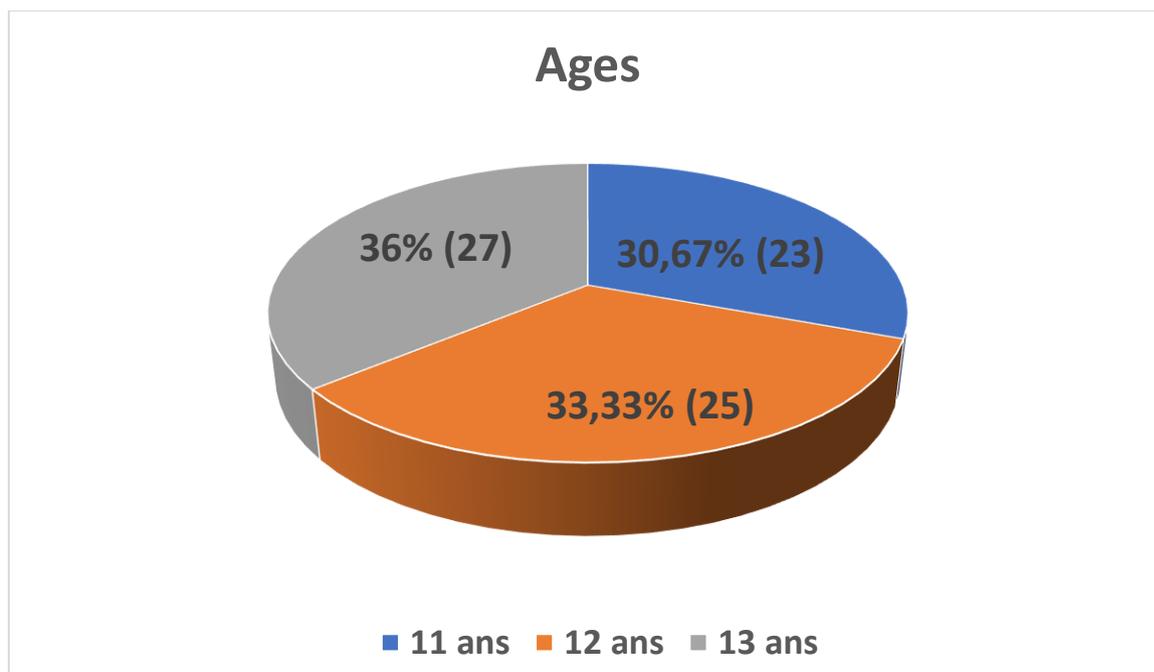


Figure 12 : Graphique illustrant les âges de notre échantillon

Calculons la moyenne d'âge de notre échantillon. Soit \bar{x} cette moyenne d'âge.

$$\bar{x} = \frac{11 \cdot 23 + 12 \cdot 25 + 13 \cdot 27}{75} = 12,05$$

Le tableau 6 ci-dessus présente la répartition des élèves interrogés en fonction de leur âge. Ce tableau montre que sur notre échantillon de 75 élèves,

- 23 élèves ont l'âge de 11 ans soit un pourcentage de 30,67% de l'effectif total.
- 25 élèves ont l'âge de 12 ans soit un pourcentage de 33,33% de l'effectif total.
- 27 élèves ont l'âge de 13 ans soit un pourcentage de 36% de l'effectif total.

De ce tableau statistique, nous avons calculé la moyenne d'âge de notre échantillon qui est de 12,05 ans.

Tableau 7 : Répartition des enquêtés par statut

Statut de l'élève	Non redoublant	Redoublant	Total
Effectifs	70	5	75
Pourcentages	93,33	6,67	100

Le tableau 7 ci-dessus présente la répartition des élèves interrogés en fonction de leur statut. Ce tableau montre que sur notre échantillon de 75 élèves,

- 70 élèves sont nouveaux en sixième, soit un pourcentage de 93,33% de l'effectif total.
- 5 élèves sont redoublants dans cette classe, soit un pourcentage de 6,67% de l'effectif total.

Nous avons donc beaucoup plus de nouveaux que de redoublants dans cet échantillon.

Tableau 8 : Répartition des enquêtés par classe

Classes	6 ^{ème} 1	6 ^{ème} 2	6 ^{ème} 3	Total
Effectifs	25	25	25	75
Pourcentage	33,33	33,33	33,33	100

Le tableau 8 ci-dessus présente la répartition des élèves interrogés en fonction de leur salle de classe. Ce tableau montre que sur notre échantillon de 75 élèves, nous avons choisi 25 élèves dans chacune des trois salles de sixième du lycée.

Tableau 9 : Répartition des enquêtés par statut selon l'âge

Age \ Statut	11 ans	12 ans	13 ans	Total
Non redoublant	23	24	23	70
Redoublant	0	1	4	5
Total	23	25	27	75

Le tableau 9 ci-dessus présente la répartition des élèves interrogés en fonction de leur âge et de leur statut.

4.2.2. Analyse descriptive des données sur la définition de la grandeur physique

Tableau 10a : Présentation des données relatives à la question 1 (Parmi les grandeurs suivantes, cocher celles qui sont des grandeurs physiques)

Réponses	Masse	Volume	Masse volumique	Densité	Nombre de grains
Effectifs	63/75	54/75	56/75	26/75	25/75
Pourcentages	84	72	74,67	34,67	33,33

Le tableau 10a ci-dessus présente la répartition des élèves par rapport à leur opinion sur les exemples de grandeurs physiques. Ce tableau montre que sur notre échantillon de 75 élèves,

- 63 élèves disent que la masse est une grandeur physique, soit un pourcentage de 84%.
- 54 élèves disent que le volume est une grandeur physique, soit un pourcentage de 72%.
- 56 élèves disent que la masse volumique est une grandeur physique, soit un pourcentage de 74,67%.
- Seulement 26 élèves pensent que la densité est une grandeur physique, soit un pourcentage de 34,67%.
- 25 élèves disent que le nombre de grains de sable est une grandeur physique, soit un pourcentage de 33,33%.

Précisons que pour cette question, nous avons quatre (4) propositions justes sur les cinq (5) données. Les bonnes réponses ou propositions justes sont : a) la masse, b) le volume, c) la masse volumique et d) la densité. Si nous regroupons notre échantillon en fonction des élèves qui ont coché uniquement les quatre (4) bonnes réponses, nous avons le tableau suivant.

Tableau 10b, présentation des données relatives à la question 1 : ceux qui ont tous trouvé.

Situations	Ceux qui ont tous trouvé	Les autres	Total
Effectifs	12	63	75
Pourcentages	16	84	100

De ce tableau, nous avons le diagramme circulaire suivant.

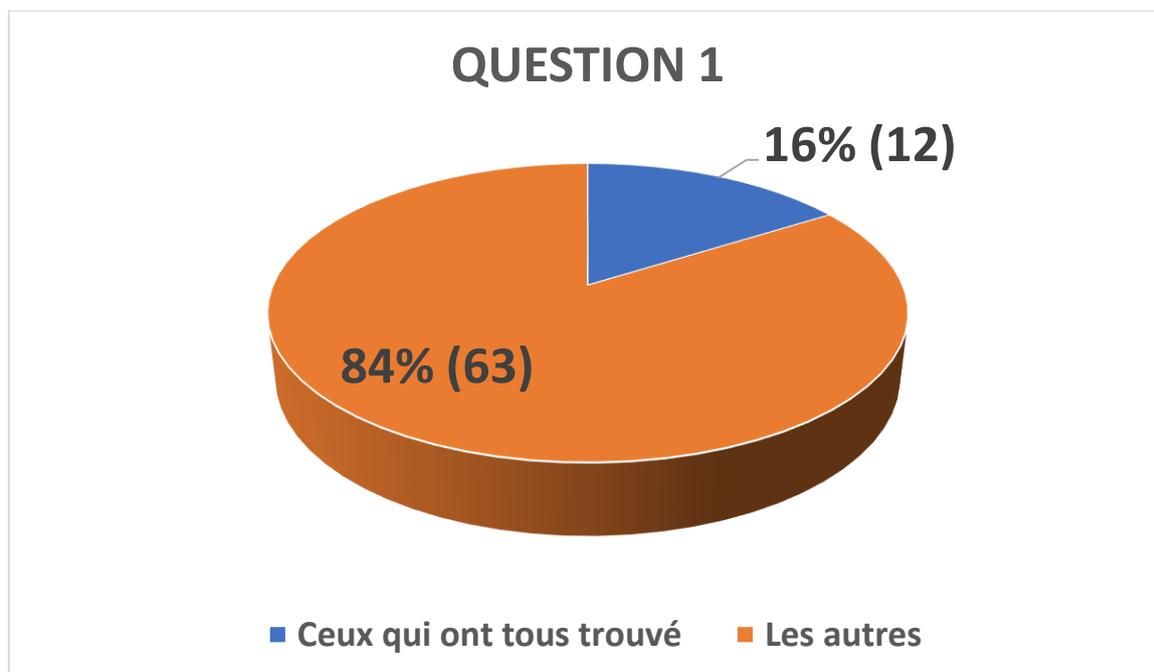


Figure 13 : Graphique illustrant le taux de réussite pour la question 1

Du tableau 10b ci-dessus, nous pouvons constater que seul 12 élèves ont pu cocher toutes les quatre bonnes réponses. Les 63 autres élèves ont coché certaines propositions parmi les quatre justes et en y ajoutant parfois la proposition fausse (le nombre de grains de sable).

Pour ce qui est de la justification de cette première question, nous avons enregistré 12 justifications selon le tableau suivant.

Tableau 10c, présentation des données relatives à la question 1 : les justifications

Justifications	« On a vu ça dans le cours »	« Il y'a l'unité »	Pas de justification	Total
Effectifs	9	3	63	75
Pourcentages	12	4	84	100

De ce tableau 10c, nous constatons que 84% des élèves n'ont pas justifié leur choix.

Tableau 11a : Présentation des données relatives à la question 2 (Si une grandeur n'a pas d'unité alors elle n'est pas une grandeur physique)

Réponses	Vrai	Faux	Aucune réponse	Total
Effectifs	63	11	1	75
Pourcentage	84	14,67	1,33	100

De ce tableau, nous avons le diagramme circulaire suivant.

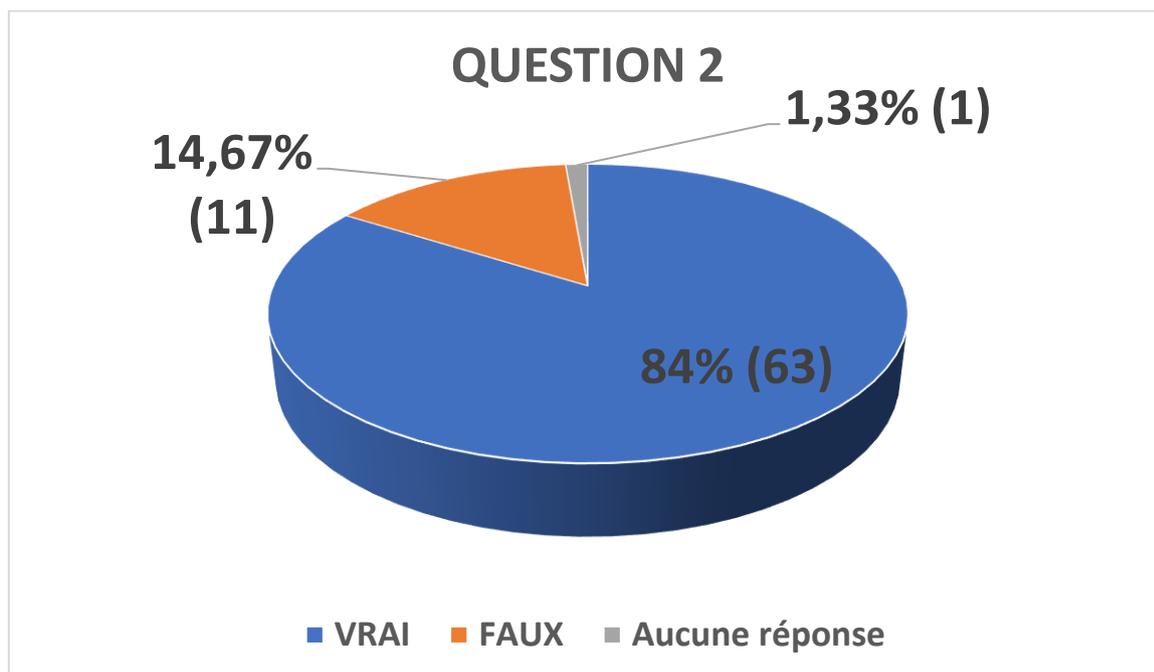


Figure 14 : Graphique illustrant les réponses à la question 2

Le tableau 11a ci-dessus présente la répartition des élèves par rapport à leur opinion sur la question de savoir si une grandeur n'a pas d'unité alors elle n'est pas une grandeur physique. Ce tableau montre que sur notre échantillon de 75 élèves,

- 63 élèves pensent que toute grandeur physique a une unité. Ce qui nous donne un pourcentage de 84%.
- 11 élèves pensent que certaines grandeurs physiques n'ont pas d'unité. Ce qui nous donne un pourcentage de 14,67%.
- Nous avons également un (1) élève qui est indécis par rapport à la question.

Pour cette question, la bonne réponse est le choix « Faux » car selon la définition du Bureau International des poids et Mesures (2013), une grandeur physique peut avoir une unité (la masse, le volume, etc.) ou pas (la densité, l'indice de réfraction de la lumière, etc.). A partir de notre tableau nous constatons que 85,33% des élèves n'ont pas donné la bonne réponse à cette question.

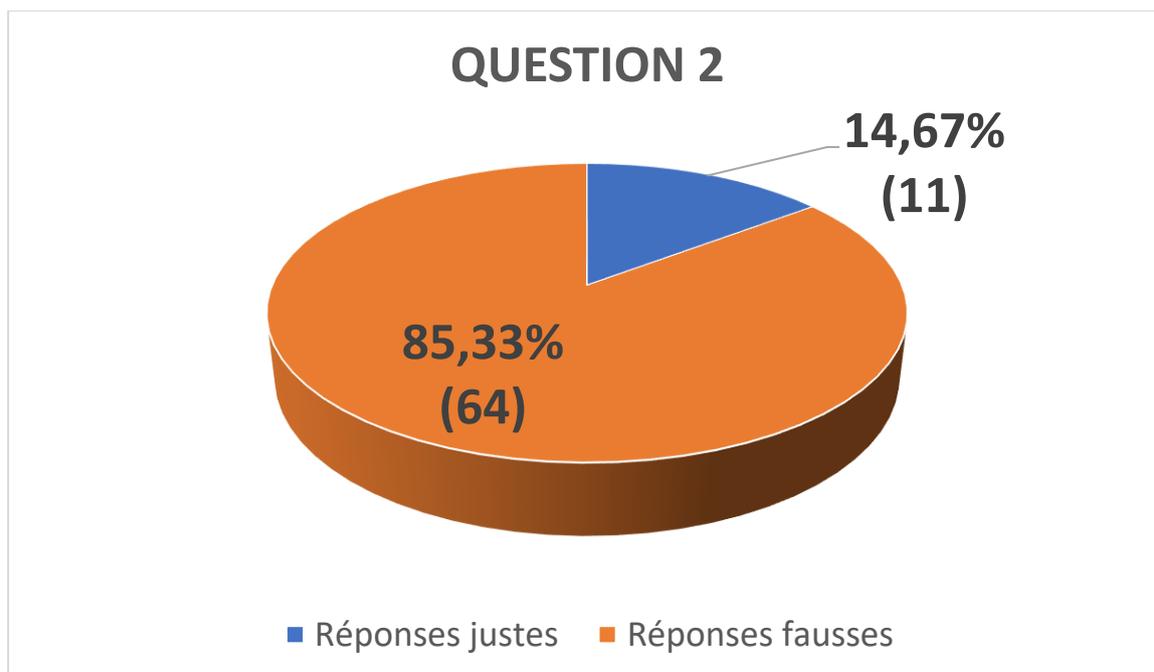


Figure 15 : Graphique illustrant le taux de réussite à la question 2

Pour ce qui est de la justification de cette question 2, nous avons enregistré 52 justifications selon le tableau suivant.

Tableau 11b, présentation des données relatives à la question 2 : les justifications

Justifications	« Sans unité elle n'a pas de valeur »	« C'est avec l'unité qu'on mesure »	Pas de justification	Total
Effectifs	24	28	23	75
Pourcentages	32	37,33	30,67	100

Sur notre échantillon de 75 élèves, 52 élèves ont justifié leur réponse, soit un taux de justifications de 69,33%. Pour tous ceux-ci, leurs justifications vont dans le sens selon lequel c'est l'unité qui donne un sens à une grandeur physique.

Tableau 12a : Présentation des données relatives à la question 3 (Toute grandeur physique est définie par un instrument ou appareil de mesure)

Réponses	Vrai	Faux	Aucune réponse	Total
Effectifs	69	6	0	75
Pourcentage	92	8	0	100

Le tableau 12a ci-dessus présente la répartition des élèves par rapport à leur opinion sur la question de savoir si Toute grandeur physique est définie par un instrument ou appareil de mesure. Ce tableau montre que sur notre échantillon de 75 élèves,

- 69 élèves répondu « vrai » à cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 92%.
- 6 élèves répondu « faux » à cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 8%.

Rappelons que dans l'un de ses articles parut en 2013, le Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) précise que toute grandeur physique est définie par sa mesure (instrument de mesure) que cette grandeur ait une unité de mesure ou pas. L'instrument de mesure ici peut être un appareil (une balance, un ampèremètre, etc.) un objet quelconque (une règle graduée, une éprouvette graduée, etc.) ou même les calculs mathématiques en se servant de la formule de la grandeur. Partant de ce fait, nous disons que la bonne réponse ici est le choix « Vrai ». Le taux de bonne réponse ici est donc de 92%.

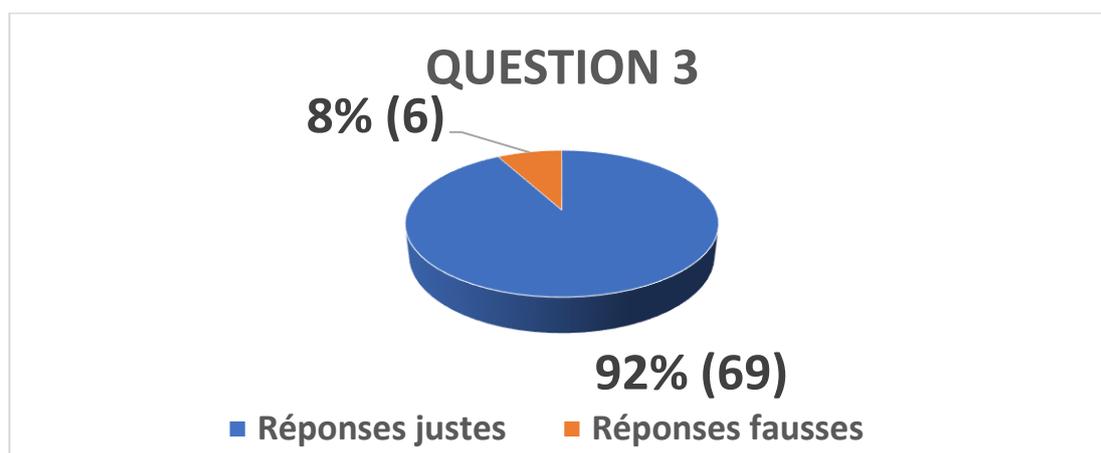


Figure 16 : Graphique illustrant le taux de réussite à la question 3

Pour ce qui est de la justification de cette question 3, nous avons enregistré 39 justifications selon le tableau suivant.

Tableau 12b, présentation des données relatives à la question 3 : les justifications

Justifications	« C'est avec ça qu'on mesure la quantité »	Pas de justification	Total
Effectifs	39	36	75
Pourcentages	52	48	100

Sur notre échantillon de 75 élèves, 39 élèves ont justifié leur réponse, soit un taux de justifications de 52%. Pour tous ceux-ci, leurs justifications vont dans le sens selon lequel c'est l'instrument de mesure de la grandeur qui nous permet de déterminer la quantité.

4.2.3. Analyse descriptive des données sur les instruments ou appareils de mesure

Tableau 13a : Présentation des données relatives à la question 4 (Une mesure est :)

Réponses	Un ensemble d'opérations	Une grandeur	Un nombre	Total
Effectifs	45	23	7	75
Pourcentage	60	30,67	9,33	100

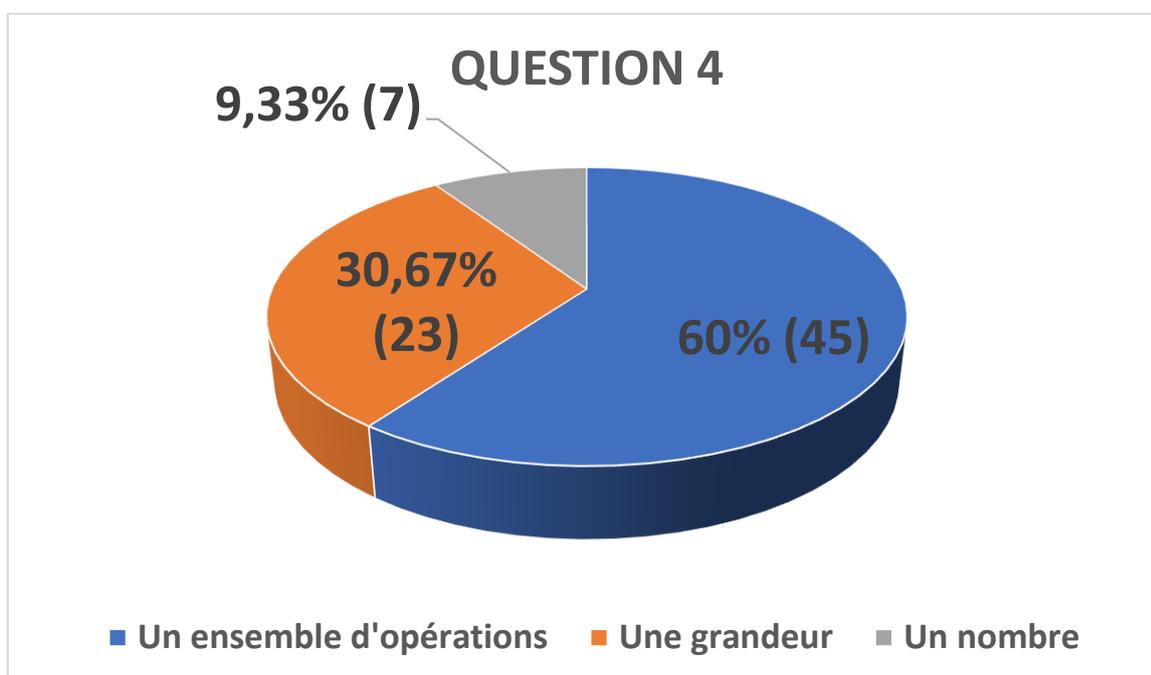


Figure 17 : Graphique illustrant les réponses à la question 4

Le tableau 13a présente la répartition des élèves par rapport à leur opinion sur la définition du concept de mesure. Ce tableau montre que sur notre échantillon de 75 élèves,

- 45 élèves ont choisi la proposition a) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 60%.
- 23 élèves ont choisi la proposition b) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 30,67%.

- 7 élèves ont choisi la proposition c) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 9,33%.

La mesure est l'« ensemble d'opérations ayant pour but de déterminer la valeur d'une grandeur » (BIPM, 2008). Partant de ce fait, nous disons que la bonne réponse ici est la proposition a). Le taux de bonne réponse ici est donc de 60%.

Pour ce qui est de la justification de cette question 4, nous avons enregistré 48 justifications selon le tableau suivant.

Tableau 13b, présentation des données relatives à la question 4 : les justifications

Justifications	« La mesure permet de trouver la quantité»	Pas de justification	Total
Effectifs	48	27	75
Pourcentages	64	36	100

Sur notre échantillon de 75 élèves, 48 élèves ont justifié leur réponse pour ce qui est de la question 4, soit un taux de justifications de 64%. Pour tous ceux-ci, leurs justifications vont dans le sens selon lequel la mesure permet de déterminer la quantité.

Tableau 14a : Présentation des données relatives à la question 5 (L'instrument ou appareil de mesure du volume d'un corps est :)

Réponses	La balance	Le mètre cube (m³)	L'éprouvette graduée	Le litre	Pas de réponse	Total
Effectifs	45	13	4	11	2	75
Pourcentages	60	17,33	5,33	14,67	2,67	100

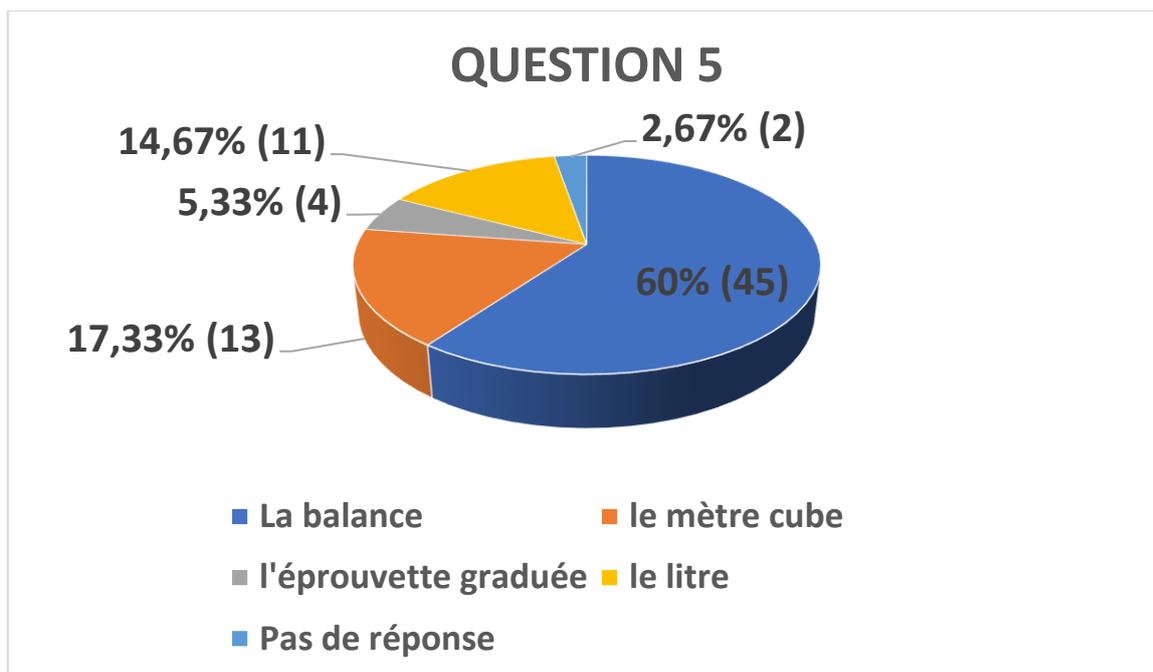


Figure 18 : Graphique illustrant les réponses à la question 5

Le tableau 14a présente la répartition des élèves par rapport à leur point de vue sur la question de savoir quel est l'instrument ou appareil de mesure du volume d'un corps. Ce tableau montre que sur notre échantillon de 75 élèves,

- 45 élèves ont choisi la proposition a) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 60%.
- 13 élèves ont choisi la proposition b) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 17,33%.
- 4 élèves ont choisi la proposition c) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 5,33%.
- 11 élèves ont choisi la proposition d) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 14,67%.
- 2 élèves n'ont proposé aucune réponse pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 2,67%.

Par rapport à cette question, la bonne réponse est la proposition c). Le taux de mauvaise réponse ici est de 94,67% ce qui correspond à 71 élèves qui n'ont pas donné de bonnes réponses.

Pour ce qui est de la justification de cette question 5, nous avons enregistré 33 justifications selon le tableau suivant.

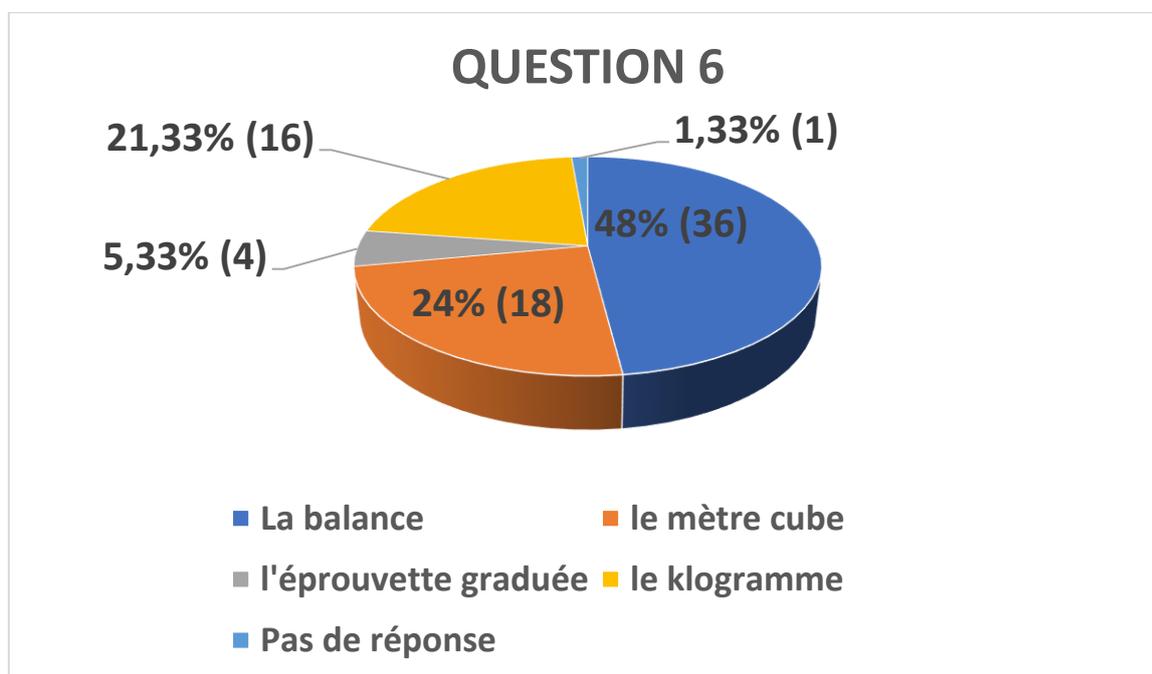
Tableau 14b, présentation des données relatives à la question 5 : les justifications

Justifications	« On peut mesurer le volume avec »	Pas de justification	Total
Effectifs	33	42	75
Pourcentages	44	56	100

Sur notre échantillon de 75 élèves, 33 élèves ont justifié leur réponse pour ce qui est de la question 5, soit un taux de justifications de 44%. Pour tous ceux-ci, leurs justifications vont dans le sens selon lequel avec leur choix, on peut mesurer le volume d'un corps.

Tableau 15a : Présentation des données relatives à la question 6 (L'instrument ou appareil de mesure de la masse d'un corps est :)

Réponses	La balance	Le mètre cube (m ³)	L'éprouvette graduée	Le kilogramme	Pas de réponse	Total
Effectifs	36	18	4	16	1	75
Pourcentages	48	24	5,33	21,33	1,33	100

**Figure 19** : Graphique illustrant les réponses à la question 6

Le tableau 15a présente les réponses des élèves sur la question de savoir quel est l'instrument ou appareil de mesure de la masse d'un corps. Ce tableau montre que sur notre échantillon de 75 élèves,

- 36 élèves ont choisi la proposition a) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 48%.
- 18 élèves ont choisi la proposition b) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 24%.
- 4 élèves ont choisi la proposition c) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 5,33%.
- 16 élèves ont choisi la proposition d) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 21,33%.
- 1 élèves n'ont proposé aucune réponse pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 1,33%.

Par rapport à cette question, la bonne réponse est la proposition a). Le taux de mauvaise réponse ici est de 52% ce qui correspond à 39 élèves qui n'ont pas donné de bonnes réponses.

Pour ce qui est de la justification de cette question 6, nous avons enregistré 28 justifications selon le tableau suivant.

Tableau 15b, présentation des données relatives à la question 6 : les justifications

Justifications	« On peut mesurer la masse avec »	« on a vu ça dans le cours »	Pas de justification	Total
Effectifs	13	15	47	75
Pourcentages	17,33	20	62,67	100

Sur notre échantillon de 75 élèves, 28 élèves ont justifié leur réponse pour ce qui est de la question 6, soit un taux de justifications de 37,33%. Pour tous ceux-ci, leurs justifications vont dans le sens selon lequel avec leur choix, on peut mesurer la masse d'un corps ou encore ils se base sur les enseignements qu'ils ont reçu.

Tableau 16a : Présentation des données relatives à la question 7 (L'instrument ou appareil de mesure de la température d'un objet est :)

Réponses	La balance	Le mètre cube (m ³)	Le thermomètre	Le mètre ou la règle graduée	Pas de réponse	Total
Effectifs	3	15	49	8	0	75
Pourcentages	4	20	65,33	10,67	0	100

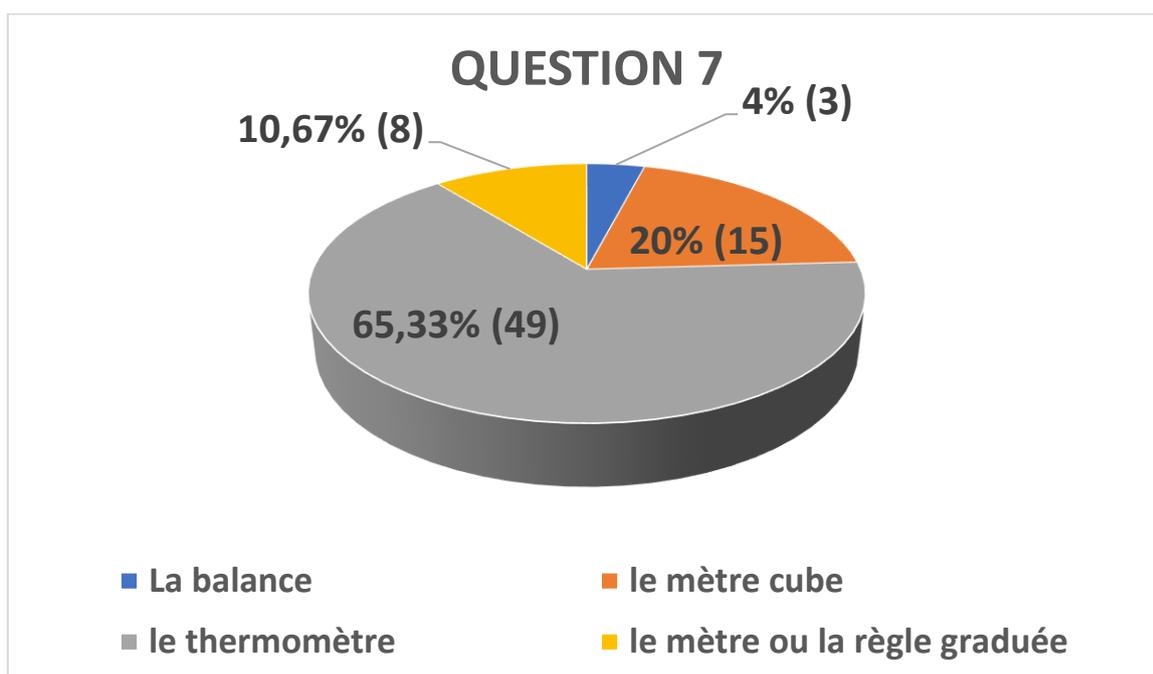


Figure 20 : Graphique illustrant les réponses à la question 7

Le tableau 16a présente les réponses des élèves sur la question de savoir quel est l'instrument ou appareil de mesure de la température d'un objet. Ce tableau montre que sur notre échantillon de 75 élèves,

- 3 élèves ont choisi la proposition a) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 4%.
- 15 élèves ont choisi la proposition b) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 20%.
- 49 élèves ont choisi la proposition c) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 65,33%.
- 8 élèves ont choisi la proposition d) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 10,67%.

Par rapport à cette question, la bonne réponse est la proposition c). Le taux de mauvaise réponse ici est de 34,67% ce qui correspond à 26 élèves qui n'ont pas donné de bonnes réponses.

Pour ce qui est de la justification de cette question 7, nous avons enregistré 50 justifications selon le tableau suivant.

Tableau 16b, présentation des données relatives à la question 7 : les justifications

Justifications	« On peut mesurer la température avec »	« On a vu ça dans le cours »	Pas de justification	Total
Effectifs	15	35	25	75
Pourcentages	20	46,67	33,33	100

Sur notre échantillon de 75 élèves, 50 élèves ont justifié leur réponse pour ce qui est de la question 7, soit un taux de justifications de 66,67%. Pour tous ceux-ci, leurs justifications vont dans le sens selon lequel avec leur choix, on peut mesurer la température d'un objet ou encore ils se base sur les enseignements qu'ils ont reçu.

4.2.4. Analyse descriptive des données sur les unités de mesure et les symboles des grandeurs

Tableau 17a : Présentation des données relatives à la question 8 (Quelle est l'unité de mesure de la masse d'un corps ?)

Réponses	La balance	m³	L'éprouvette graduée	Le kilogramme	Pas de réponse	Total
Effectifs	14	17	6	38	0	75
Pourcentages	18,67	22,67	8	50,67	0	100

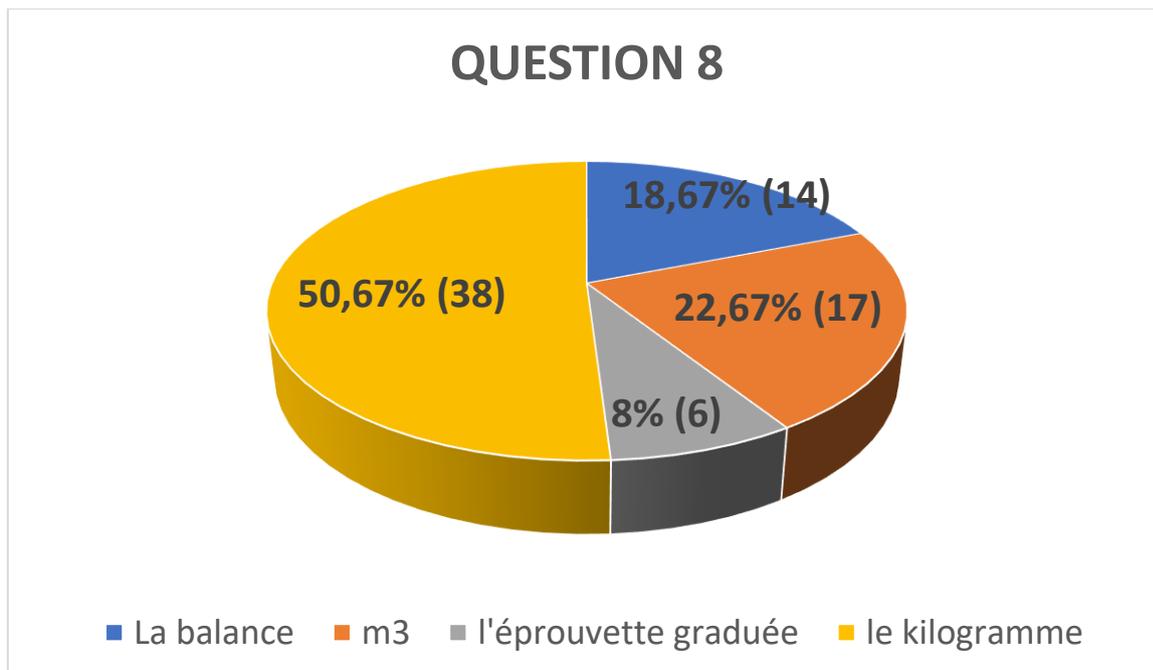


Figure 21 : Graphique illustrant les réponses à la question 8

Le tableau 17a présente les réponses des élèves sur la question de savoir quelle est l'unité de mesure de la masse d'un corps. Ce tableau montre que sur notre échantillon de 75 élèves,

- 14 élèves ont choisi la proposition a) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 18,67%.
- 17 élèves ont choisi la proposition b) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 22,67%.
- 6 élèves ont choisi la proposition c) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 8%.
- 38 élèves ont choisi la proposition d) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 50,67%.

Par rapport à cette question, la bonne réponse est la proposition d). Le taux de mauvaise réponse ici est de 49,33% ce qui correspond à 37 élèves qui n'ont pas donné de bonnes réponses.

Pour ce qui est de la justification de cette question 8, nous avons enregistré 32 justifications selon le tableau suivant.

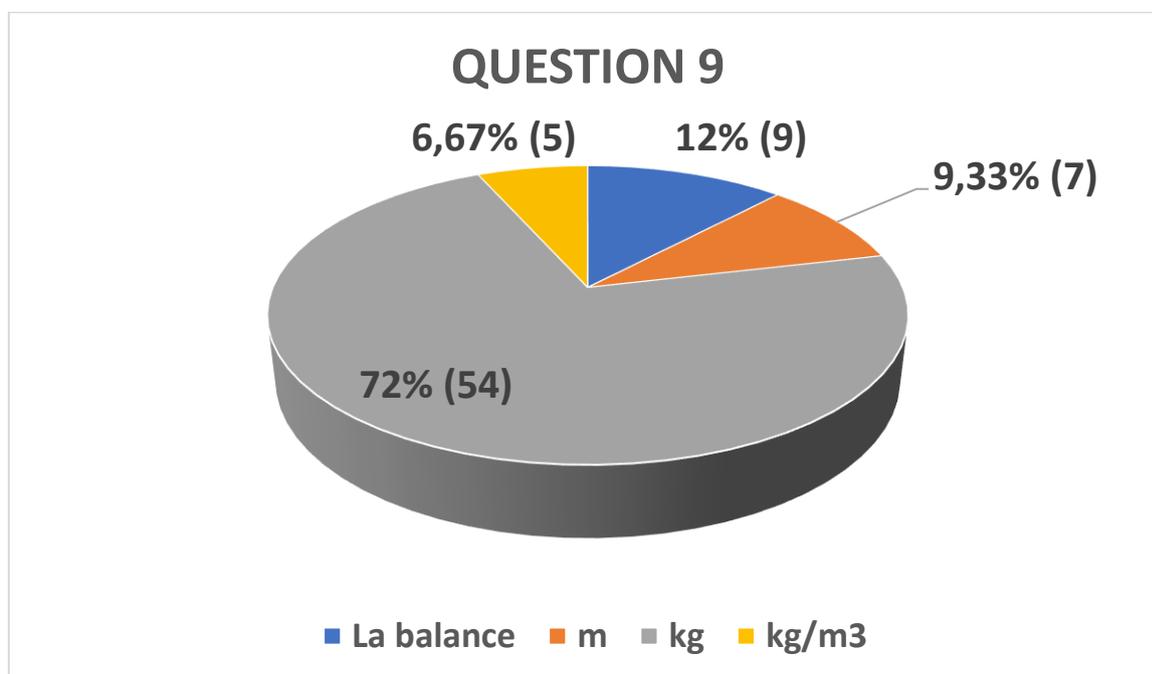
Tableau 17b, présentation des données relatives à la question 8 : les justifications

Justifications	« Pour mesurer la masse il faut le kg »	« On a vu ça dans le cours »	Pas de justification	Total
Effectifs	12	20	43	75
Pourcentages	16	26,67	57,33	100

Sur notre échantillon de 75 élèves, 32 élèves ont justifié leur réponse pour ce qui est de la question 8, soit un taux de justifications de 42,67%. Pour tous ceux-ci, leurs justifications vont dans le sens selon lequel le kilogramme permet de mesurer la masse ou encore ils se base sur les enseignements qu'ils ont reçu en classe.

Tableau 18a : Présentation des données relatives à la question 9 (Quelle est le symbole de la masse d'un corps ?)

Réponses	La balance	m	kg	kg/m ³	Pas de réponse	Total
Effectifs	9	7	54	5	0	75
Pourcentages	12	9,33	72	6,67	0	100

**Figure 22** : Graphique illustrant les réponses à la question 9

Le tableau 18a présente les réponses des élèves sur la question de savoir quel est le symbole de la masse d'un corps. Ce tableau montre que sur notre échantillon de 75 élèves,

- 9 élèves ont choisi la proposition a) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 12%.
- 7 élèves ont choisi la proposition b) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 9,33%.
- 54 élèves ont choisi la proposition c) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 72%.
- 5 élèves ont choisi la proposition d) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 6,67%.

Par rapport à cette question, la bonne réponse est la proposition b). Le taux de mauvaise réponse ici est de 90,67% ce qui correspond à 68 élèves qui n'ont pas donné de bonnes réponses.

Pour ce qui est de la justification de cette question 9, nous avons enregistré 21 justifications selon le tableau suivant.

Tableau 18b, présentation des données relatives à la question 9 : les justifications

Justifications	« c'est l'unité de mesure de la masse »	« On a vu ça dans le cours »	Pas de justification	Total
Effectifs	8	13	54	75
Pourcentages	10,67	17,33	72	100

Sur notre échantillon de 75 élèves, 21 élèves ont justifié leur réponse pour ce qui est de la question 8, soit un taux de justifications de 28%. Pour tous ceux-ci, leurs justifications vont dans le sens selon lequel le kilogramme l'unité de mesurer la masse ou encore ils se base sur leurs cours.

Tableau 19a : Présentation des données relatives à la question 10 (Quelle est l'unité de mesure de la masse volumique d'un corps ?)

Réponses	m³	m	ρ	kg/m³	Pas de réponse	Total
Effectifs	38	10	6	20	1	75
Pourcentages	50,67	13,33	8	26,67	1,33	100

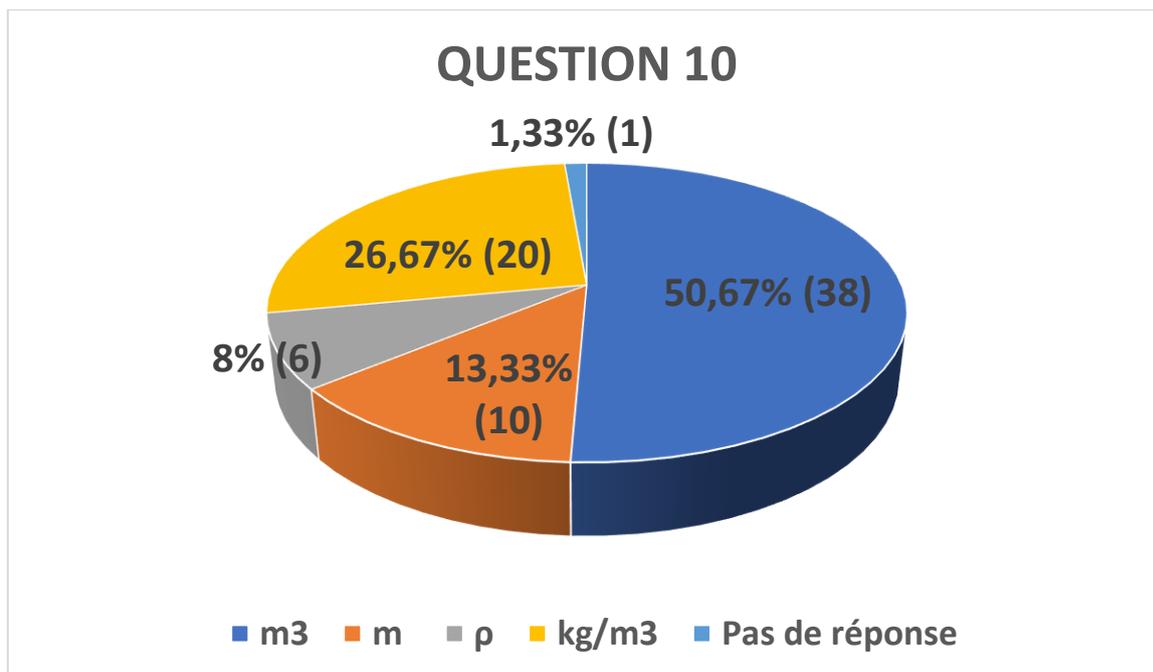


Figure 23 : Graphique illustrant les réponses à la question 10

Le tableau 19a présente les réponses des élèves sur la question de savoir quelle est l'unité de la masse volumique d'un corps. Ce tableau montre que sur notre échantillon de 75 élèves,

- 38 élèves ont choisi la proposition a) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 50,67%.
- 10 élèves ont choisi la proposition b) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 13,33%.
- 6 élèves ont choisi la proposition c) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 8%.
- 20 élèves ont choisi la proposition d) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 26,67%.
- 1 élève n'a choisi aucune réponse pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 1,33%.

Par rapport à cette question, la bonne réponse est la proposition d). Le taux de mauvaise réponse ici est de 73,33% ce qui correspond à 55 élèves qui n'ont pas donné de bonnes réponses.

Pour ce qui est de la justification de cette question 10, nous avons enregistré 30 justifications selon le tableau suivant.

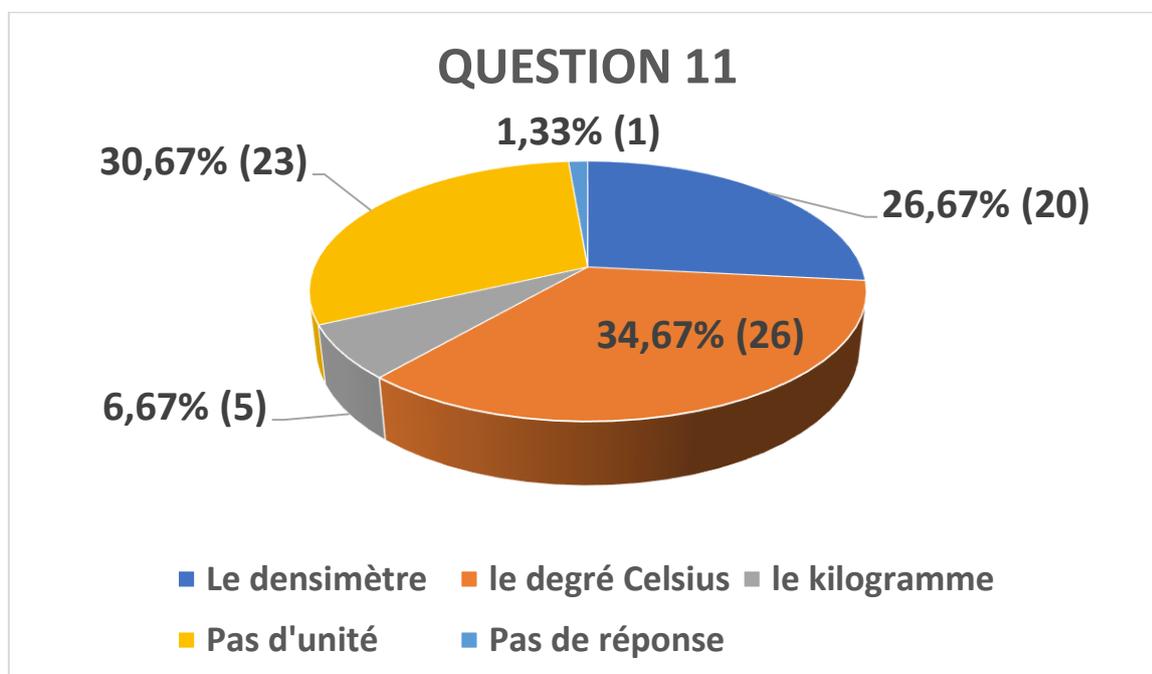
Tableau 19b, présentation des données relatives à la question 10 : les justifications

Justifications	« C'est l'unité de mesure de la masse volumique »	« On a vu ça dans le cours »	Pas de justification	Total
Effectifs	16	14	45	75
Pourcentages	21,33	18,67	60	100

Sur notre échantillon de 75 élèves, 30 élèves ont justifié leur réponse pour ce qui est de la question 10, soit un taux de justifications de 40%. Pour tous ceux-ci, leurs justifications vont dans le sens selon lequel leur choix est l'unité de mesure la masse volumique ou encore ils se base sur leurs cours.

Tableau 20a : Présentation des données relatives à la question 11 (Quelle est l'unité de mesure de la densité d'un corps ?)

Réponses	Le densimètre	Le degré Celsius	Le kilogramme	Pas d'unité	Pas de réponse	Total
Effectifs	20	26	5	23	1	75
Pourcentages	26,67	34,67	6,67	30,67	1,33	100

**Figure 24** : Graphique illustrant les réponses à la question 11

Le tableau 20a présente les réponses des élèves sur la question de savoir quelle est l'unité de mesure de la densité d'un corps. Ce tableau montre que sur notre échantillon de 75 élèves,

- 20 élèves ont choisi la proposition a) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 26,67%.
- 26 élèves ont choisi la proposition b) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 34,67%.
- 5 élèves ont choisi la proposition c) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 6,67%.
- 23 élèves ont choisi la proposition d) pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 30,67%.
- 1 élève n'a choisi aucune réponse pour cette question. Ce qui nous donne un pourcentage de 1,33%.

Par rapport à cette question, la bonne réponse est la proposition d). Le taux de mauvaise réponse ici est de 69,33% ce qui correspond à 52 élèves qui n'ont pas donné de bonnes réponses.

Pour ce qui est de la justification de cette question 11, nous avons enregistré 36 justifications selon le tableau suivant.

Tableau 20b, présentation des données relatives à la question 11 : les justifications

Justifications	« la densité n'a pas d'unité »	« On a vu ça dans le cours »	Pas de justification	Total
Effectifs	22	14	39	75
Pourcentages	29,33	18,67	52	100

Sur notre échantillon de 75 élèves, 36 élèves ont justifié leur réponse pour ce qui est de la question 11, soit un taux de justifications de 48%. Pour tous ceux-ci, leurs justifications vont dans le sens où ils se base sur leurs cours.

Des résultats des 11 questions qui précèdent, nous pouvons tirer la conclusion suivante :

- En ce qui concerne la définition du concept de grandeur physique, nous avons globalement enregistré un taux de bonnes réponses de :

$$t_1 = \frac{16\% + 14,67\% + 92\%}{3} = 40,89\%$$

D'où le diagramme suivant :

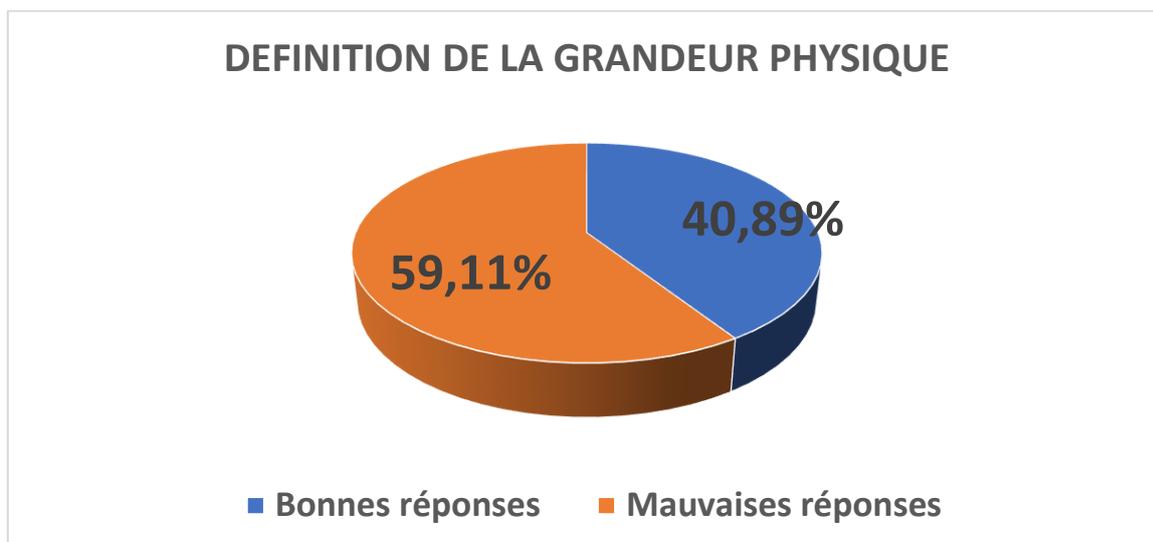


Figure 25 : Graphique illustrant le taux global de bonnes réponses aux questions 1, 2 et 3

- En ce qui concerne le concept de mesure, nous avons globalement enregistré un taux de bonnes réponses de :

$$t_2 = \frac{60\% + 5,33\% + 48\% + 65,33\%}{3} = 44,66\%$$

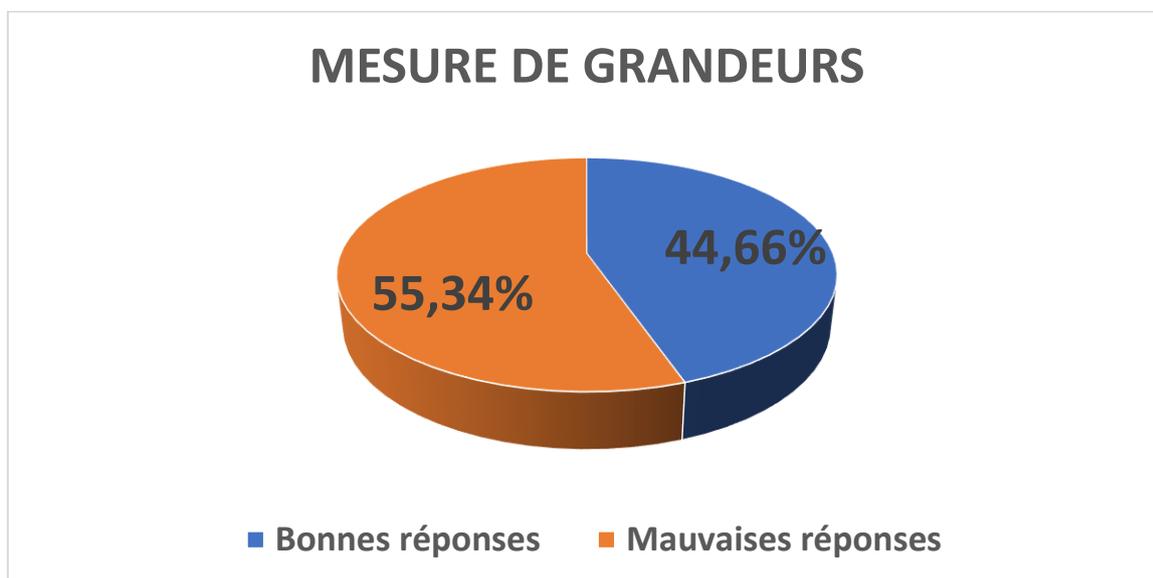


Figure 26 : Graphique illustrant le taux global de bonnes réponses aux questions 4, 5, 6 et 7

7

- En ce qui concerne le concept d'unité, nous avons globalement enregistré un taux de bonnes réponses de :

$$t_3 = \frac{30,67\% + 26,67\% + 50,67\%}{3} = 36\%$$

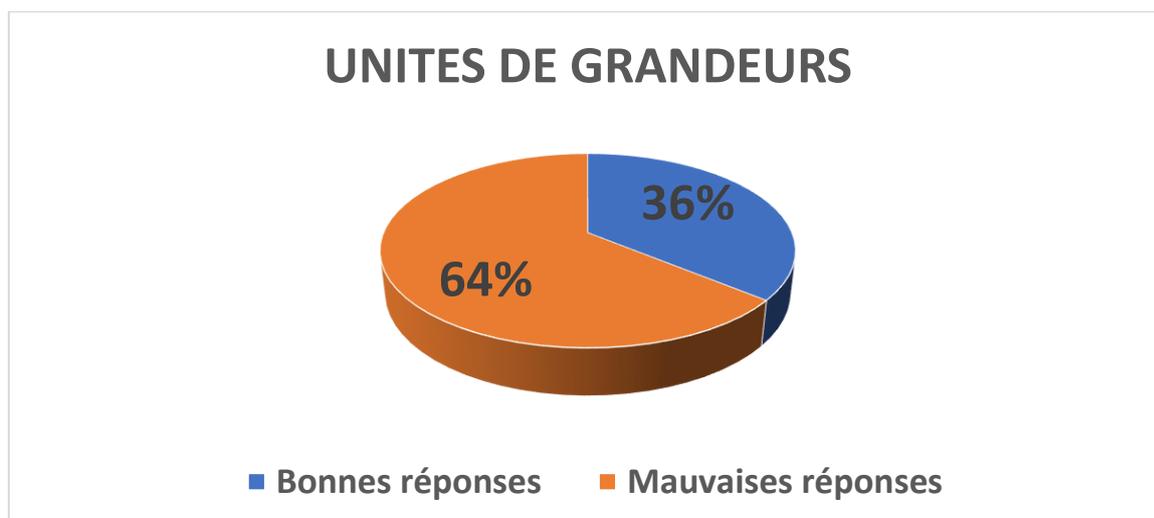


Figure 27 : Graphique illustrant le taux global de bonnes réponses aux questions 8, 10, et 11

- En ce qui concerne le concept de symbole, nous avons enregistré un taux de bonnes réponses de : $t_4 = 9,33\%$

D'où le diagramme suivant :

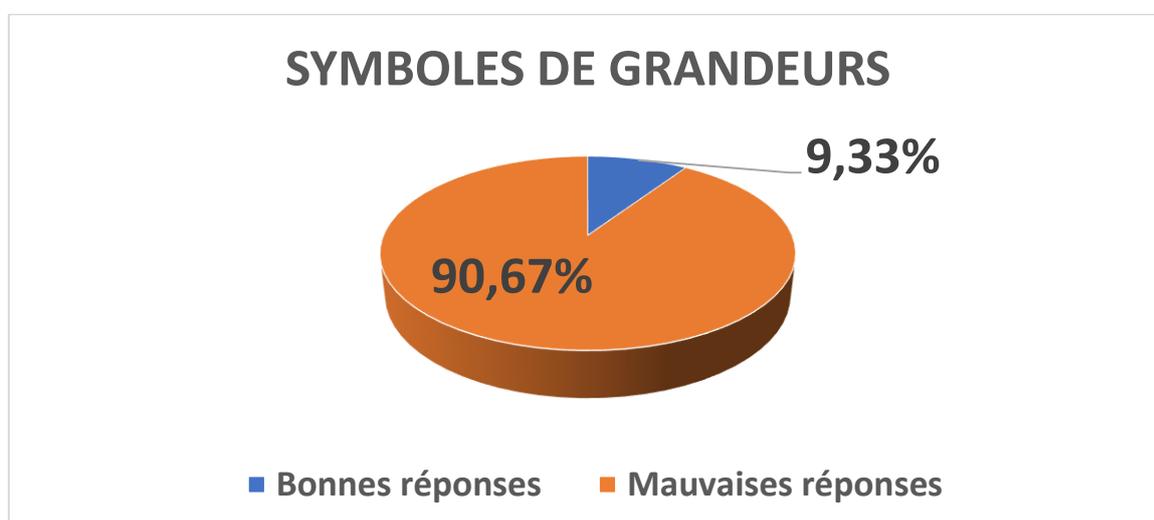


Figure 28 : Graphique illustrant le taux de bonnes réponses à la question 9

- Selon notre hypothèse principale de recherche, en ce qui concerne les conceptions de élèves sur le concept de grandeur physique en général, nous avons enregistré un taux de bonnes réponses de :

$$t_5 = \frac{44,67\% + 36\% + 9,33\%}{3} = 30\%$$

D'où le diagramme suivant :

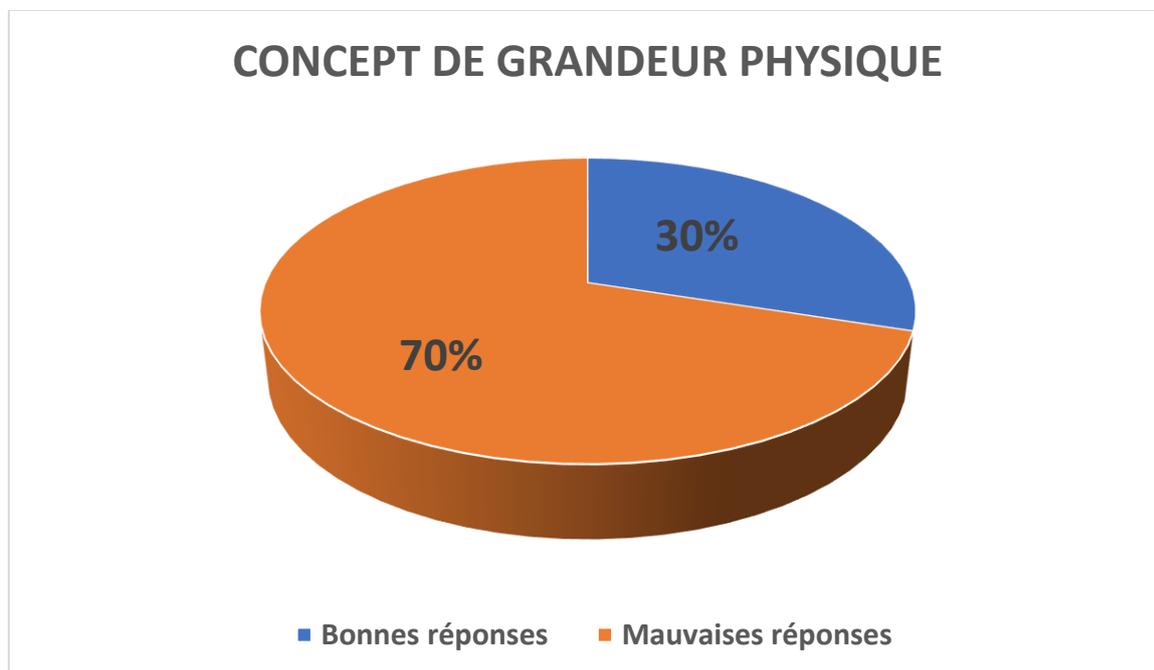


Figure 29 : Graphique illustrant le taux global de bonnes réponses fonction de nos trois hypothèses secondaires de recherche

4.2.5. Analyse descriptive des données sur la grandeur physique « masse »

Les questions 6, 8 et 9 de notre questionnaire concernent le concept de masse. Il s'agit respectivement de l'appareil de mesure, de l'unité et du symbole de la masse d'un corps. Les résultats se présentent ainsi qu'il suit :

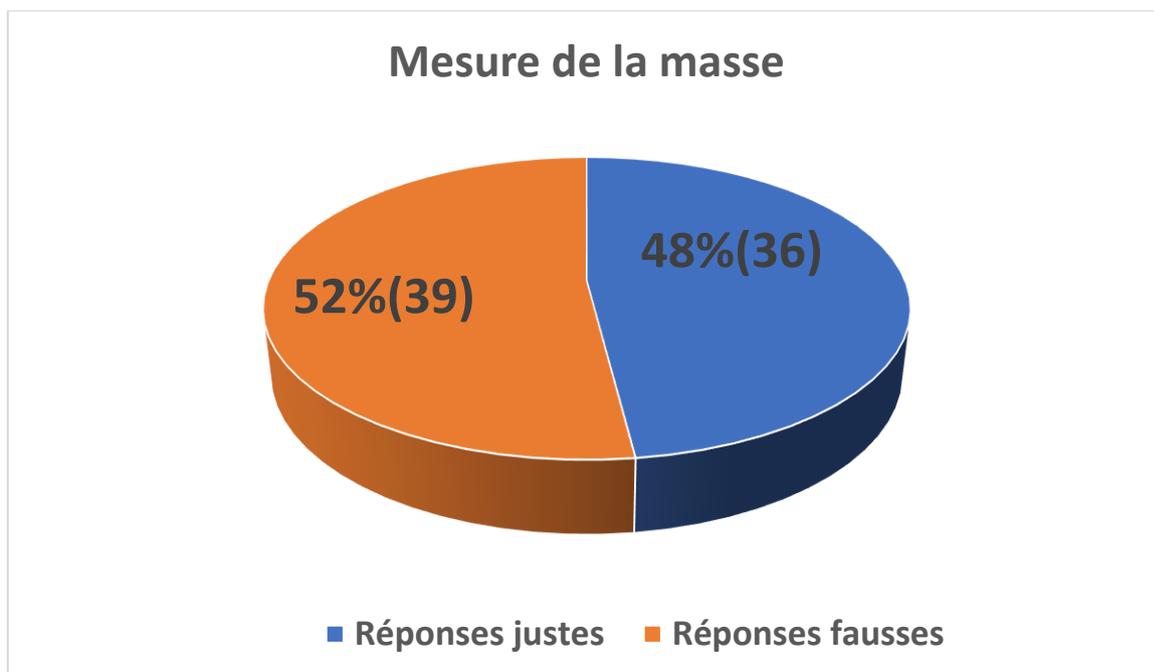


Figure 30 : Graphique illustrant le taux de bonnes réponses à la mesure de la masse

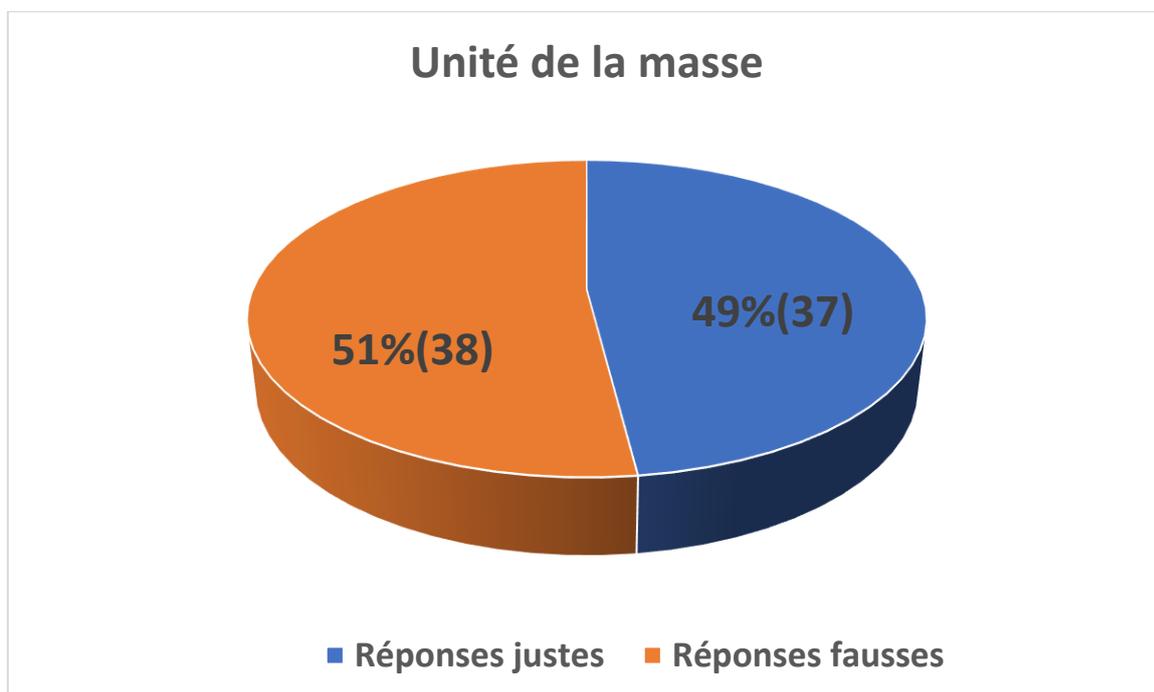


Figure 31 : Graphique illustrant le taux de bonnes réponses à l'unité de la masse

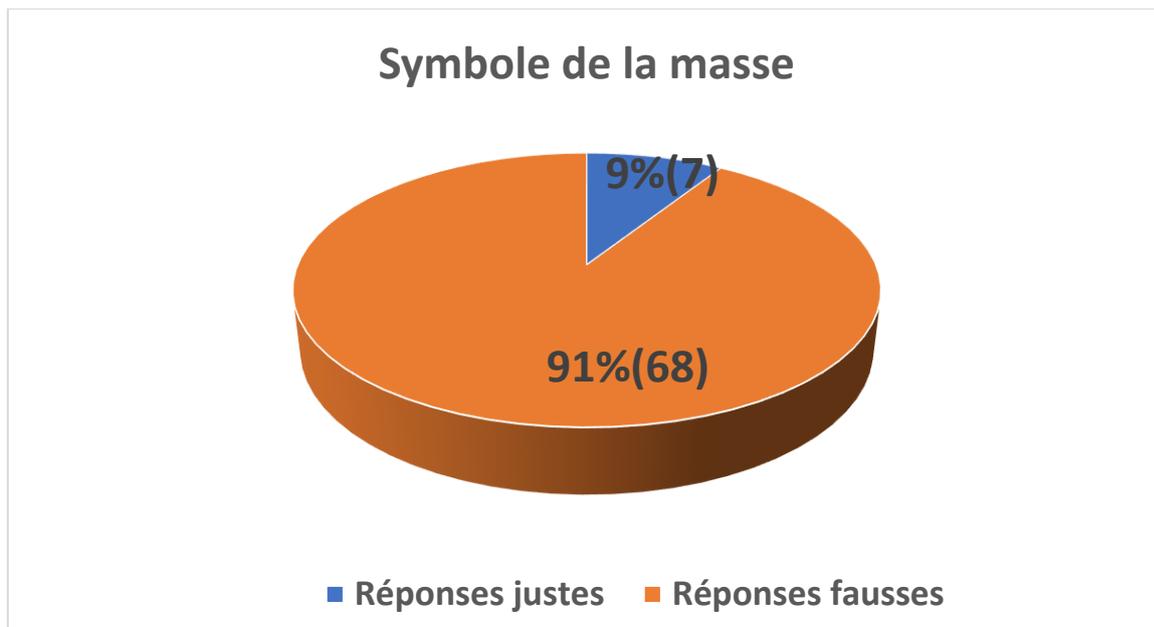


Figure 32 : Graphique illustrant le taux de bonnes réponses au symbole de la masse

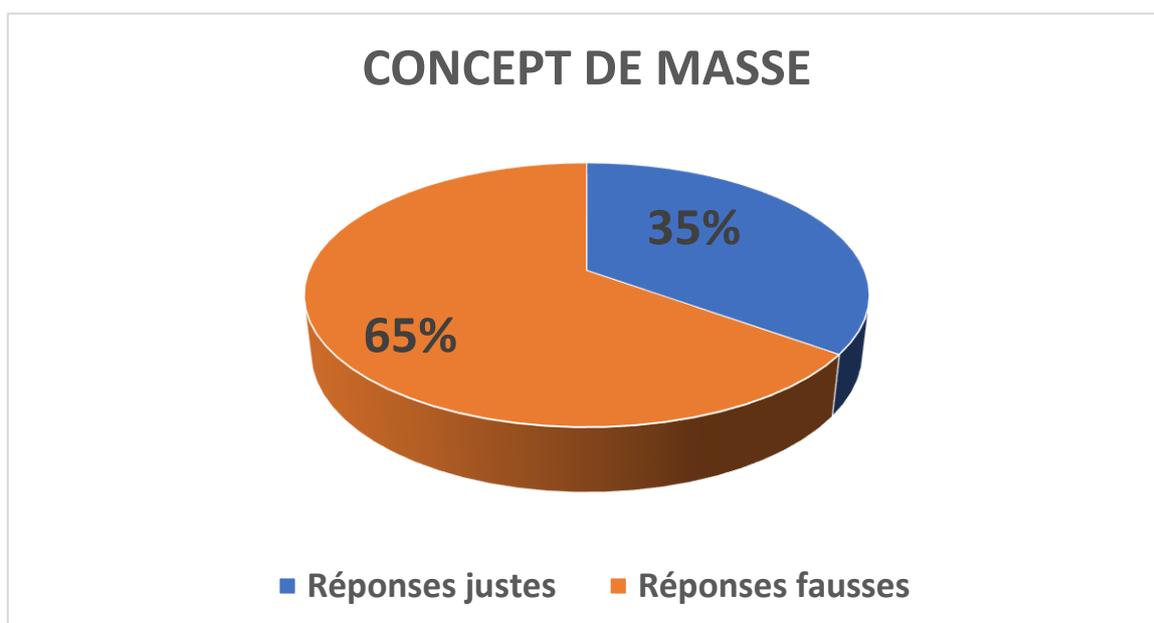


Figure 33 : Graphique illustrant le taux global de bonnes réponses en ce qui concerne le concept de masse

Il était question pour nous dans ce chapitre de présenter dans un premier temps les résultats obtenus sur le terrain via notre questionnaire. Ensuite, de faire une analyse descriptive de ces données. Parvenu au terme de cette tâche, nous nous proposons de procéder à l'interprétation de ces différents résultats en fonction de nos hypothèses de recherche.

**CHAPITRE 5 : INTERPRÉTATIONS DES
RÉSULTATS, IMPLICATIONS, ET
SUGGESTION**

L'interprétation est une opération qui consiste en l'attribution d'un sens, d'une signification aux résultats obtenus par le chercheur. C'est dans cette optique que (Angers, 1992, p.323) va déclarer : « L'interprétation est un mouvement de la pensée qui n'est pas facilement dissociable de l'analyse, car elle porte, elle aussi, sur les données, mais en cherchant à aller plus loin. ». Si l'objectif de cette partie est orienté vers l'intelligibilité de notre étude, il est capital de rapprocher les résultats obtenus à nos hypothèses de recherche. En vue de procéder à une interprétation pertinente et, établir un parallèle entre la théorie et la réalité du terrain.

5.1. Interprétations des résultats

Il convient ici de rappeler nos questions de recherche car ce sont ces questions qui ont orienté notre travail.

➤ Question principale de recherche

Quelles sont les conceptions des élèves de la classe de sixième sur le concept de grandeur physique ?

➤ Question secondaire 1

Quelles sont les conceptions des apprenants de la classe de sixième sur l'unité et le symbole d'une grandeur physique ?

➤ Question secondaire 2

Quelles sont les conceptions des apprenants de la classe de sixième sur la mesure d'une grandeur physique ?

5.1.1 Interprétations des résultats du thème 2 « définition de la grandeur physique »

Il s'agit ici des trois premières questions de notre questionnaire. Les résultats obtenus de ces questions montrent clairement que 60 % des apprenants ont du mal à identifier les grandeurs physiques. 49 élèves sur 75 (soit un pourcentage de 65,33%) pensent que la densité n'est pas une grandeur physique. A partir des justifications apportées aux différentes réponses, il ressort que ces apprenants s'appuient à 95% sur leurs opinions plutôt que sur les savoirs scientifiques. Il s'agit là du pôle V du modèle KVP (Clément P, 2010). Ces résultats attestent que les apprenants, même après avoir reçu un enseignement sur les grandeurs, ne n'arrivent toujours pas, pour la plupart, à identifier les grandeurs physiques. Par ailleurs, 30 élèves sur 75 (soit un pourcentage de 40%) ont donné de bonnes réponses aux questions concernant la définition de la grandeur physique. A partir des justifications apportées à ces bonnes réponses, il ressort que ces apprenants s'appuient à 50,67% sur leur cours, donc aux savoirs scientifiques. Il s'agit là du pôle K du modèle KVP (Clément P, 2010).

5.1.2 Interprétations des résultats du thème 3 « Grandeurs physiques : instruments ou appareils de mesure »

Il s'agit ici des questions 4 à 7 de notre questionnaire. 45 élèves sur 75 (soit un pourcentage de 60%) pensent que la balance est l'appareil de mesure du volume d'un corps. 39 élèves sur 75 (soit un pourcentage de 52%) ne connaissent pas l'appareil de mesure de la masse d'un corps. Les résultats obtenus de ces questions montrent clairement que 55,34 % des apprenants ont du mal à identifier les appareils de mesures des grandeurs physiques étudiées. A partir des justifications apportées aux différentes réponses, il ressort que ces apprenants s'appuient à 90% sur leurs opinions plutôt que sur les savoirs scientifiques. Il s'agit là du pôle V du modèle KVP (Clément P, 2010). Ces résultats attestent que les apprenants, même après avoir reçu un enseignement sur les grandeurs, ne n'arrivent toujours pas, pour la plupart, à identifier les appareils de mesure des grandeurs physiques. Cependant, 41 élèves sur 75 (soit un pourcentage de 44,66%) ont donné de bonnes réponses aux questions concernant les appareils de mesures. A partir des justifications apportées à ces bonnes réponses, il ressort que ces apprenants s'appuient à 46,67% sur leur cours, donc aux savoirs scientifiques. Il s'agit là du pôle K du modèle KVP (Clément P, 2010).

5.1.2 Interprétations des résultats du thème 4 « Grandeurs physiques : symboles et unités de mesure »

Il s'agit ici des questions 8 à 11 de notre questionnaire. 68 élèves sur 75 (soit un pourcentage de 90,67%) n'ont pas pu identifier le symbole de la masse d'un corps. 54 apprenants sur 75 (soit un pourcentage de 72%) pensent que le kilogramme (kg) est le symbole de la masse d'un corps. 37 élèves sur 75 (soit un pourcentage de 49,33%) ne connaissent pas l'unité de mesure de la masse d'un corps. Les résultats obtenus de ces questions montrent clairement que 55,3 % des apprenants ont du mal à identifier les appareils de mesures des grandeurs physiques étudiées. A partir des justifications apportées aux différentes réponses, il ressort que ces apprenants s'appuient à 73% sur leurs opinions plutôt que sur les savoirs scientifiques. Il s'agit là du pôle V du modèle KVP. Ces résultats attestent que les apprenants, même après avoir reçu un enseignement sur les grandeurs, n'arrivent toujours pas, pour la plupart, à identifier les unités et les symboles des grandeurs physiques d'une part et à faire la distinction entre le symbole et l'unité d'une grandeur d'autre part. Par ailleurs, 27 élèves sur 75 (soit un pourcentage de 36%) ont donné de bonnes réponses aux questions concernant les unités. A partir des justifications apportées à ces bonnes réponses, il ressort que ces apprenants

s'appuient à 74,67% sur leur cours, donc aux savoirs scientifiques. Il s'agit là du pôle K du modèle KVP (Clément P, 2010).

5.2. Validation des hypothèses de recherche

5.2.1 Validation de l'hypothèse secondaire 1

Rappelons que l'hypothèse secondaire 1 est : les élèves de la classe de sixième confondent les unités aux symboles des grandeurs physiques.

54 apprenants sur 75 (soit un pourcentage de 72%) confondent le symbole de la masse d'un corps à son unité. Ceci nous permet de conclure que les élèves de la classe de sixième ont des conceptions erronées de l'unité et le symbole d'une grandeur physique. Notre première hypothèse secondaire est ainsi confirmée.

5.2.2 Validation de l'hypothèse secondaire 2

Rappelons que l'hypothèse secondaire 2 est : les apprenants de la classe de sixième ont du mal à identifier les appareils ou instrument de mesure des grandeurs physiques étudiées.

Il ressort de notre analyse que 55,34 % des apprenants ont du mal à identifier les appareils de mesures des grandeurs physiques étudiées. Ceci nous permet de conclure que les élèves de la classe de sixième ont des conceptions erronées la mesure des grandeurs physiques. Notre deuxième hypothèse secondaire est ainsi confirmée.

5.2.3 Validation de l'hypothèse principale de recherche

Rappelons que notre hypothèse principale de recherche est : les apprenants de la classe de sixième ont des conceptions erronées du concept de grandeur physique.

Il ressort de notre analyse qu'en ce qui concerne le concept de grandeur physique globalement, 70% des élèves interrogées nous ont donné des réponses fausses. Ceci nous permet de conclure que les élèves de la classe de sixième ont des conceptions erronées du concept de grandeur physique. Notre hypothèse principale de recherche est ainsi confirmée.

Dans leur mémoire rédigé en 2022, Mourad SALHI et Mohammed YJJOU vont également parvenir à la conclusion selon laquelle « les apprenant du secondaire ont des conceptions erronées sur les symboles et unités de la masse, du volume et de la masse volumique ».

5.3. Implications

Cette étude dont le thème est Enseignement-apprentissage de la physique : les conceptions du concept de grandeur physique chez les apprenants de la classe de sixième (11-13ans) du lycée d'Ombessa, avait pour objectif de déterminer les conceptions des élèves de la classe de sixième sur le concept de grandeur physique. Les trois hypothèses de recherche formulées au début de l'étude ont été confirmées. Ceci montre donc que la non maîtrise des concepts d'unité, de symbole et de mesure influence négativement sur les conceptions de apprenants sur le concept de grandeur physique. La théorie didactique de Pierre Clément à savoir le modèle triangulaire KVP nous a permis d'expliquer notre travail. La classe, avec son climat d'apprentissage, est l'environnement d'expression par excellence des apprenants et des enseignants. Pour Dollo (2002), il est maintenant largement admis en didactique que les élèves ne pénètrent pas en classe « la tête vide ». Ils sont dotés des rapports aux savoirs. Le processus enseignement/apprentissage en physique passe par une démarche scientifique qui constitue un outil d'émergence des rapports à des conceptions scolaire. En effet, de nombreux auteurs insistent sur le fait que, les rapports aux savoirs des élèves étant souvent pertinents au regard de la vie courante, l'apprentissage peut venir buter sur des obstacles. Dans le cadre d'un projet d'enseignement, il apparaît alors important de connaître les rapports conceptuels des élèves afin de repérer ces obstacles, et surtout de distinguer « les rapports qui pourront se mouler dans ce cadre, de celles qui au contraire feront obstacle ou encore qui seront neutres à cet égard » (Johsua et Dupin, 1993, p. 330). Ces rapports d'élèves n'apparaissent d'ailleurs comme un obstacle que si ces acteurs présentent un rejet, un déchirement, des idées nuancées.

Ces travaux menés sont couverts d'une implication didactique importante. En effet, le développement des compétences de vie courante en Physique se fait après la prise en compte des rapports aux savoirs des apprenants qui entretiennent des rapports diversifiés allant du rejet au déchirement si bien qu'une médiation didactique devient justifiée pour ramener les élèves à un rapport d'adhésion avec les savoirs objets d'apprentissage.

Cette prise en compte passe par le respect des étapes de la démarche d'investigation qui place l'apprenant au centre du processus enseignement/apprentissage. Au Cameroun, et selon les nouveaux programmes de classes de troisième basés sur l'APC, la démarche d'investigation recommandée est la démarche DIPHTERIC. D'après cette dernière, les enseignants doivent recueillir les rapports aux savoirs des élèves. Le processus enseignement/apprentissage, par une démarche scientifique constitue un outil d'émergence des rapports aux savoirs, de construction des savoirs et de développement des compétences permettant à l'apprenant de mieux vivre les situations de vie courante de la société. Ainsi, l'émergence des

rappports aux savoirs des élèves se fait par les questions posées par l'enseignant aux élèves et/ou celles des élèves posées à l'enseignant. Ces questions donnent une nouvelle vision sur le processus d'enseignement/apprentissages. De façon plus concrète, ces travaux permettent aux enseignants de savoir quels types de questions posées, pourquoi les poser pour une émergence des rapports aux savoirs assez suffisante. Plus les enseignants seront conscients du rôle, de l'importance de la prise en compte des rapports aux savoirs dans le processus de développement des compétences chez les apprenants, plus ils créeront des interactions en classe. Une différenciation pédagogique étant mise en place tout au long des séquences, permettra aux enseignants de créer un environnement de classe sécurisante. C'est-à-dire valoriser les efforts et les progrès même s'ils sont minimes, de chaque élève et donner un sens positif aux erreurs et non de les dramatiser. Donc cela contribuera comme le souligne Morin (2016) « à assurer le bien-être, la sécurité et la sureté des élèves ». Au niveau du support didactique, les résultats de notre recherche pourront favoriser la conception des supports de cours selon un modèle de prise en compte des rapports aux savoirs. Il s'agit particulièrement de la production des fiches pédagogiques de Physique qui orienteront les enseignants dans la conduite de leurs leçons. Le potentiel de prise en compte des rapports aux savoirs reste encore sous exploité par les enseignants ceci pour un manque de connaissance sur ce concept. Les résultats de cette recherche favoriseront donc un renouvellement des pratiques enseignantes traditionnelles en faveur des pratiques innovantes ou le potentiel didactique de prise en compte des conceptions des élèves sera mieux exploité par les enseignants.

5.4. Suggestions

Dans le programme de sixième de sciences physiques et même dans les autres classes, nous pouvons remarquer qu'il n'existe aucune leçon qui aborde le concept de grandeur physique sur le plan général. Une leçon qui permettra aux élèves de connaître les caractéristiques fondamentales du ce concept. C'est par rapport à ce constat que nous suggérons aux personnes responsables du système éducatif camerounais, les inspecteurs pédagogiques en occurrence, d'insérer cette leçon en sixième. Ceci pour aider les apprenants à avoir une meilleure conception du concept de grandeur physique. Cette solution favoriserait la réussite scolaire des élèves en physique et par ricochet augmenterait le taux de réussite aux examens officiels.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Parvenu au terme de notre travail où il était question d'investiguer sur le sujet intitulé « Enseignement-apprentissage de la physique : les conceptions du concept de grandeur physique chez les apprenants de la classe de sixième (11-13ans) du lycée d'Ombessa ». L'objectif de cette étude était de déterminer les conceptions des élèves de la classe de sixième sur le concept de grandeur physique. Nous sommes arrivés à cette thématique, en partant d'un constat empirique selon lequel, les apprenants de la classe de sixième éprouvent des difficultés à définir le concept de grandeur physique.

Afin d'apporter une explication à cette problématique, nous sommes partis de la question de recherche suivante : quelles sont les conceptions des élèves de la classe de sixième sur le concept de grandeur physique ? De cette question, nous avons émis l'hypothèse principale stipulant que : « : Les apprenants de la classe de sixième ont des conceptions erronées du concept de grandeur physique ». L'analyse de cette préoccupation a constitué l'objectif général évoqué au premier paragraphe.

En menant cette recherche de type quantitatif, nous nous sommes tout d'abord appuyés sur trois concepts structurants de la grandeur physique à savoir : l'unité, le symbole et la mesure des grandeurs étudiées en classe de sixième dans le programme scolaire actuellement en vigueur au Cameroun. Il s'agissait de la masse, du volume, de la masse volumique, de la densité et de la température. Nous nous sommes appuyés sur le modèle KVP de Pierre Clément comme théorie explicative de notre travail pour pouvoir atteindre notre objectif. L'échantillon qui a constitué notre étude, a été obtenu en utilisant la technique d'échantillonnage aléatoire simple. Comme instruments pour la collecte des données, nous avons utilisé le questionnaire que nous avons remis à notre échantillon.

Les trois hypothèses spécifiques de notre étude ont été vérifiées après analyse des données. Cela nous a permis de confirmer l'hypothèse principale selon laquelle les apprenants de la classe de sixième ont des conceptions alternatives du concept de grandeur physique. C'est fort de ces résultats que nous suggérons aux personnes responsables du système éducatif camerounais, les inspecteurs pédagogiques en occurrence, d'insérer la leçon portant sur le concept de grandeur physique, les caractéristiques d'une grandeur physique, en classe de sixième. Ceci pour aider les apprenants à avoir une meilleure conception du concept de grandeur physique. Cette solution favoriserait la réussite scolaire des élèves en physique et par ricochet augmenterait le taux de réussite aux examens officiels.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **Reverdy, C.** (2018). Les recherches en didactique pour l'éducation scientifique et technologique. *Dossier de Veille de l'IFÉ*, 122, 1–40.
- **Givry, D.** (2003). Le concept de masse en physique : Quelques pistes à propos des conceptions et des obstacles. *Didaskalia*, 22, 41–67.
- **Karatchentzeff, M.** (2010). *Grandeurs physiques et unités*. Fondation Louis de Broglie. <https://www.fondationlouisdedroglie.fr/grandeurs-physiques-unites>
- **Maelia, M.** (2016). *L'importance de prendre en compte les conceptions initiales pour construire un concept scientifique* (Mémoire de master). Université d'Orléans et de Tours, ESPE Centre Val de Loire.
- **Ayina Bouni, & al.** (2024). Étude des conceptions du poids d'un corps chez les apprenants des classes de troisième (13-15 ans) de l'enseignement secondaire général camerounais. *Revue hybrides (RALSH)*, 2(3), 1–20. <https://doi.org/10.5772/ralsh.2024.003>
- **Angers, M.** (2009). *Initiation pratique à la méthodologie des sciences humaines* (5e éd.). Éditions CEC.
- **Beling Bessala, S.** (2005). *Didactique et professionnalisation des enseignants*. Éditions CLE.
- **Buffler, A., Lubben, F., & Ibrahim, B.** (2009). The relationship between students' views of the nature of science and their views of the nature of scientific measurement. *International Journal of Science Education*, 31(9), 1137–1156. <https://doi.org/10.1080/09500690802072234>
- **Giordan, A., & De Vecchi, G.** (1987). *Les origines du savoir : Des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques*. Neuchâtel-Paris : Delachaux et Niestlé.
- **Astolfi, J.-P., & Develay, M.** (1989). *La didactique des sciences*. PUF.
- **Azemfack, C.** (2019). Prise en compte des conceptions initiales des apprenants et construction durable des savoirs : Cas des apprentissages de la classe de 6ème du lycée sur le concept de la digestion. *Mémoire de master en didactique des disciplines*. Université de Yaoundé I, FSE.
- **Elodie, E.** (2013). *L'enseignant face aux élèves en difficulté* (Mémoire). <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/> (consulté le 5 novembre 2020).
- **Gauthier, B.** (2009). *Recherche sociale : De la problématique à la collecte des données* (5e éd.). Les Presses de l'Université.

- **Bureau International des Poids et Mesures.** (n.d.). *Le système international d'unités (SI)*. <http://www.bipm.fr/fr/publications/>
- **Astolfi, J.-P., & Péterfalvi, B.** (1993). Obstacles et construction de situations didactiques en sciences expérimentales. *Aster*, 16, 103–141.
- **Astolfi, J.-P., Darot, E., Ginsburger-Vogel, Y., & Toussaint, J.** (1997). *Mots clés de la didactique des sciences*. De Boeck.
- **Clément, P., & Quessada, M.-P.** (2009). Creationist beliefs in Europe. *Science*, 324(5928), 1644. <https://doi.org/10.1126/science.1171922>
- **Clément, P.** (1991). Sur la persistance d'une conception : La tuyauterie continue digestion-excrétion. *Aster - Respirer, Digérer: Assimilent-Ils?*, 13, 133–155. <https://doi.org/10.4267/2042/9100>
- **Chevallard, Y., & Bosch, M.** (2000-2001). Les grandeurs en mathématiques au collège. Partie I. Une Atlantide oubliée. *Petit X*, 55, 5–32.
- **Giordan, A.** (1996). Représentations et conceptions. In J.-P. Clément (Ed.), *Représentations et conception en didactique* (p. 15). CIRID/CRDP d'Alsace.
- **Mace, G., & Pétry, F.** (Eds.). (n.d.). *Guide d'élaboration d'un projet de recherche en sciences sociales* (3e éd.). De Boeck et Lacier.
- **Develay, M.** (1992). *De l'apprentissage à l'enseignement*. E.S.F.
- **Bachelard, G.** (1938). *La formation de l'esprit scientifique : Contribution à une psychanalyse de la connaissance objective* (11e éd.). Paris : Vrin.
- **Balacheff, N.** (1995). Pour une problématique cognitive en didactique. (15 pages, à paraître).
- **Bureau International des Poids et Mesures.** (2008). *Vocabulaire international de métrologie* (JCGM 200:2008). http://www.bipm.org/utils/common/documents/jcgm/JCGM_200_2008.pdf
- **Ango, Y., & al.** (2017). L'excellence en sciences, classe de 6ème. NMI Education.
- **Brousseau, G.** (1989). Les obstacles épistémologiques et didactiques des mathématiques. In *Pages de 111 à 117*. Louvain-la-Neuve. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00123534>
- **Brousseau, G., & Brousseau, N.** (1991-1992). Le poids d'un récipient : Étude des problèmes de mesurage en CM. *Grand N*, 50, 65–87.
- **Abou Tayeh, P.** (2003). *La biologie entre opinions et connaissances : Conceptions d'enseignants et d'étudiants libanais sur le cerveau et son épigénèse, et sur d'autres déterminismes génétiques / épigénétiques* (Thèse de doctorat). Université Lyon 1.

- **Cotteret, M.-A.** (2003). *Métrologie et enseignement* (Thèse de doctorat). Université Paris 8-Vincennes-Saint-Denis.
- **Dagognet, F.** (1993). *Réflexions sur la mesure*. La Versanne : Éditions Encre Marine.
- **De Broglie, L.** (1955). *Société Nouvelle de l'Encyclopédie Française* (Tome II). Paris : Larousse.
- **Bednarz, N., & Garnier, C.** (1989). Construction des savoirs. Obstacles et conflits. In *Colloque international obstacle épistémologique et conflit socio-cognitif du rapport au savoir* (pp. 111–117). L'Harmattan.

ANNEXES

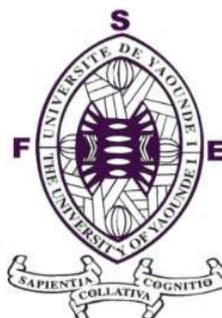
Annexe 1: Questionnaire pré-test

UNIVERSITÉ DE YAOUNDE I

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION

CENTRE DE RECHERCHE ET DE
FORMATION DOCTORALE EN SCIENCES
HUMAINES, SOCIALES ET ÉDUCATIVES

UNITÉ DE RECHERCHE ET DE FORMATION
DOCTORALE EN SCIENCES DE
L'ÉDUCATION ET INGENIERIE ÉDUCATIVE



THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

FACULTY OF EDUCATION

DOCTORAL RESEARCH AND
TRAINING CENTRE IN SOCIAL AND
EDUCATIONAL SCIENCES

DOCTORAL RESEARCH AND
TRAINING SCHOOL IN EDUCATION
AND EDUCATIONAL ENGINEERING

QUESTIONNAIRE DE PRE-ENQUETE

Chers élèves,

Ce questionnaire qui vous est remis a été élaboré dans le cadre d'une étude que nous menons à l'université de Yaoundé I en vue de la rédaction d'un mémoire de master en sciences de l'éducation. Notre sujet de recherche s'intitule : « **Enseignement-apprentissage de la physique : les conceptions de la grandeur physique chez les apprenants de la classe de sixième du lycée d'Ombessa** ». En vous garantissant l'anonymat, nous vous prions de bien vouloir le remplir en cochant tout simplement la case qui correspond à votre situation ou à votre point de vue sur l'opinion exprimé par l'item.

Thème 1 : Identification du répondant

Items	Indicateurs	Modalités de réponses					
1	Sexe	Masculin			Féminin		
2	Age	8 à 10 ans		11 à 12 ans		13 à 14 ans	15 ans et plus
3	Religion	Chrétiens		Musulmans		Autres	
4	Statut résidentiel	Vie avec parents		Vie avec frères et/ou sœurs		Vie avec des personnes non apparentées	Vie seul
5	Statut d'élève	Non redoublant(e)			Redoublant(e)		
6	Classe de sixième	6 ^{ième} 1		6 ^{ième} 2		6 ^{ième} 3	

Thème 2 : Définition de la grandeur physique proprement dite

Dans chacun des cas suivants, cocher la ou les bonne(s) réponse(s).

1. Une grandeur physique peut être définie comme :
 - a. Le caractère de ce qui peut être mesuré.

b. Une propriété d'un phénomène, d'un corps ou d'une substance que l'on peut exprimer quantitativement sous la forme d'un nombre et d'une référence.

c. Un nombre. Une grandeur physique est un nombre.

2. Si une grandeur n'a pas d'unité alors elle n'est pas une grandeur physique.

Vrai

Faux

3. Toute grandeur physique est définie par un instrument ou appareil de mesure.

Vrai

Faux

4. Parmi les grandeurs suivantes, cocher celles qui sont des grandeurs physiques.

a) La masse. Ex : $m = 25 \text{ Kg}$

b) Le volume. Ex : $v = 10 \text{ L}$

c) La masse volumique. Ex : $\rho = 50 \text{ Kg/L}$

d) La densité d'un corps. Ex : $d = 3$

e) Le nombre de grains de sable. Ex : $n = 1500 \text{ grains}$

Thème 3 : Les instruments ou appareils de mesure

Dans chacun des cas suivants, cocher la bonne réponse. Une seule bonne réponse.

5. Une mesure peut être définie comme :

i. Un ensemble d'opérations ayant pour but de déterminer une valeur d'une grandeur.

ii. L'évaluation d'une grandeur par comparaison avec une grandeur de même espèce prise comme référence (unité, étalon).

iii. Une grandeur. Les deux sont identiques.

iv. Un nombre. Une mesure est un nombre.

6. L'instrument ou appareil de mesure du volume d'un corps est :

a) La balance.

b) Le mètre cube (m^3) ou le litre (l).

c) L'éprouvette graduée.

d) Le kilogramme (Kg).

7. L'instrument ou appareil de mesure de la masse d'un corps est :

a) La balance.

b) Le mètre cube (m^3) ou le litre (l).

c) L'éprouvette graduée.

d) Le kilogramme (Kg).

Thème 4 : Grandeurs physiques et unités de mesure

Dans chacun des cas suivants, cocher la bonne réponse. Une seule bonne réponse.

8. Quelle est l'unité de mesure de la masse d'un corps ?

a) La balance.

b) Le mètre cube (m^3) ou le litre (l).

c) L'éprouvette graduée.

d) Le kilogramme (Kg).

9. Quelle est l'unité de mesure du volume d'un corps ?

a) La balance.

b) Le mètre cube (m^3) ou le litre (l).

c) L'éprouvette graduée.

d) Le kilogramme (Kg).

10. Quelle est l'unité de mesure de la masse volumique d'un corps ?

a) Le pH mètre ou papier pH.

b) Le mètre cube (m^3) ou le litre (l).

- c) Le kilogramme par mètre-cube (Kg/m^3) .
 - d) Le kilogramme (Kg).
11. Quelle est l'unité de mesure de la densité d'un corps ?
- a) Le densimètre.
 - b) Le mètre cube (m^3) ou le litre (l).
 - c) Le kilogramme (Kg).
 - d) La densité n'a pas d'unité.

Annexe 2 : Questionnaire final

UNIVERSITÉ DE YAOUNDE I

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION

CENTRE DE RECHERCHE ET DE
FORMATION DOCTORALE EN SCIENCES
HUMAINES, SOCIALES ET ÉDUCATIVES

UNITÉ DE RECHERCHE ET DE FORMATION
DOCTORALE EN SCIENCES DE
L'ÉDUCATION ET INGENIERIE ÉDUCATIVE



THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

FACULTY OF EDUCATION

DOCTORAL RESEARCH AND
TRAINING CENTRE IN SOCIAL AND
EDUCATIONAL SCIENCES

DOCTORAL RESEARCH AND
TRAINING SCHOOL IN EDUCATION
AND EDUCATIONAL ENGINEERING

QUESTIONNAIRE

Chers élèves,

Ce questionnaire qui vous est remis a été élaboré dans le cadre d'une étude que nous menons à l'université de Yaoundé I en vue de la rédaction d'un mémoire de master en sciences de l'éducation. Notre sujet de recherche s'intitule : « **Enseignement-apprentissage de la physique : les conceptions de la grandeur physique chez les apprenants de la classe de sixième (11-13ans) du lycée d'Ombessa** ». En vous garantissant l'anonymat, nous vous prions de bien vouloir le remplir en cochant tout simplement la case qui correspond à votre situation ou à votre point de vue sur l'opinion exprimée par l'item.

Thème 1 : Identification de l'élève enquêté(e)

- i. Quel est votre âge ?
- ii. Statut de l'élève : Non redoublant(e) Redoublant(e)
- iii. Classe de sixième : 6^{ième} 1 6^{ième} 2 6^{ième} 3

Thème 2 : Définition de la grandeur physique

Dans chacun des cas suivants, cocher la ou les bonne(s) réponse(s), puis justifier votre choix.

1. Parmi les grandeurs suivantes, cocher celles qui sont des grandeurs physiques.
 - f) La masse. Ex : $m = 25 \text{ kg}$
 - g) Le volume. Ex : $v = 10 \text{ m}^3$
 - h) La masse volumique. Ex : $\rho = 50 \text{ Kg/m}^3$
 - i) La densité d'un corps. Ex : $d = 3$
 - j) Le nombre de grains de sable. Ex : $n = 1500 \text{ grains}$

Justification :

2. Si une grandeur n'a pas d'unité alors elle n'est pas une grandeur physique.

Vrai Faux

Justification :

3. Toute grandeur physique est définie par un instrument ou appareil de mesure.

Vrai Faux

Justification :

Thème 3, Grandeurs physiques : instruments ou appareils de mesure

Dans chacun des cas suivants, cocher la ou les bonne(s) réponse(s), puis justifier votre choix.

4. Une mesure est :
- v. Un ensemble d'opérations ayant pour but de déterminer la valeur d'une grandeur.
 - vi. Une grandeur.
 - vii. Un nombre.

Justification :

5. L'instrument ou appareil de mesure du volume d'un corps est :
- e) La balance.
 - f) Le mètre cube (m^3).
 - g) L'éprouvette graduée.
 - h) Le litre.

Justification :

6. L'instrument ou appareil de mesure de la masse d'un corps est :
- a) La balance.
 - b) Le mètre cube (m^3) ou le litre (l).
 - c) L'éprouvette graduée.
 - d) Le kilogramme (Kg).

Justification :

7. L'instrument ou appareil de mesure de la température d'un objet est :
- a) La balance.
 - b) Le mètre cube (m^3) ou le litre (l).
 - c) Le thermomètre.
 - d) Le mètre ou la règle graduée.

Justification :

Thème 4, Grandeurs physiques : symboles et unités de mesure

Dans chacun des cas suivants, cocher la bonne réponse puis justifier votre choix.

8. Quelle est l'unité de mesure de la masse d'un corps ?
- a) La balance
 - b) m^3
 - c) L'éprouvette graduée
 - d) le kilogramme (kg)

Justification :

9. Quel est le symbole de la masse d'un corps ?
- a) La balance.
 - b) m
 - c) kg
 - d) kg/m^3

Justification :

10. Quel est l'unité de mesure de la masse volumique d'un corps ?
- a) m^3
 - b) m
 - c) ρ
 - d) kg/m^3

Justification :

11. Quelle est l'unité de mesure de la densité d'un corps ?
- a) Le densimètre.

- b) Le degré Celsius (°C).
- c) Le kilogramme (Kg).
- d) Pas d'unité.

Justification :

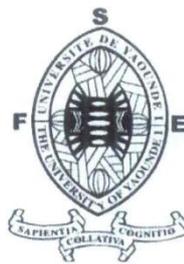
Annexe 3 : Production d'un élève

UNIVERSITÉ DE YAOUNDE I

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION

CENTRE DE RECHERCHE ET DE
FORMATION DOCTORALE EN SCIENCES
HUMAINES, SOCIALES ET ÉDUCATIVES

UNITÉ DE RECHERCHE ET DE FORMATION
DOCTORALE EN SCIENCES DE
L'ÉDUCATION ET INGENIERIE ÉDUCATIVE



THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

FACULTY OF EDUCATION

DOCTORAL RESEARCH AND
TRAINING CENTRE IN SOCIAL AND
EDUCATIONAL SCIENCES

DOCTORAL RESEARCH AND
TRAINING SCHOOL IN EDUCATION
AND EDUCATIONAL ENGINEERING

QUESTIONNAIRE

Chers élèves,

Ce questionnaire qui vous est remis a été élaboré dans le cadre d'une étude que nous menons à l'université de Yaoundé I en vue de la rédaction d'un mémoire de master en sciences de l'éducation. Notre sujet de recherche s'intitule : « **Enseignement-apprentissage de la physique : les conceptions de la grandeur physique chez les apprenants de la classe de sixième (11-13ans) du lycée d'Ombessa** ». En vous garantissant l'anonymat, nous vous prions de bien vouloir le remplir en cochant tout simplement la case qui correspond à votre situation ou à votre point de vue sur l'opinion exprimée par l'item.

Thème 1 : Identification de l'élève enquêté(e)

1. Quel est votre âge ? *12 ans*
2. Statut de l'élève : Non redoublant(e) Redoublant(e)
3. Classe de sixième : 6^{ième} 1 6^{ième} 2 6^{ième} 3

Thème 2 : Définition de la grandeur physique

Dans chacun des cas suivants, cocher la ou les bonne(s) réponse(s), puis justifier votre choix.

1. Parmi les grandeurs suivantes, cocher celles qui sont des grandeurs physiques.
 - a) La masse. Ex : $m = 25 \text{ kg}$
 - b) Le volume. Ex : $v = 10 \text{ m}^3$
 - c) La masse volumique. Ex : $\rho = 50 \text{ Kg/m}^3$
 - d) La densité d'un corps. Ex : $d = 3$
 - e) Le nombre de grains de sable. Ex : $n = 1500 \text{ grains}$
 Justification :
2. Si une grandeur n'a pas d'unité alors elle n'est pas une grandeur physique.

Vrai Faux

 Justification : *c'est parce que ce que l'on détermine sa valeur*
3. Toute grandeur physique est définie par un instrument ou appareil de mesure.

Vrai Faux

 Justification : *c'est parce que l'on mesure sa quantité*

Thème 3, Grandeurs physiques : instruments ou appareils de mesure

Dans chacun des cas suivants, cocher la ou les bonne(s) réponse(s), puis justifier votre choix.

4. Une mesure peut est :
- Un ensemble d'opérations ayant pour but de déterminer la valeur d'une grandeur.
 - Une grandeur.
 - Un nombre.
- Justification : *une mesure détermine la valeur la quantité ou la grandeur*
5. L'instrument ou appareil de mesure du volume d'un corps est :
- La balance.
 - Le mètre cube (m^3).
 - L'éprouvette graduée.
 - Le litre.
- Justification : *le mètre de mesure (m^3) du volume est le (m^3)*
6. L'instrument ou appareil de mesure de la masse d'un corps est :
- La balance.
 - Le mètre cube (m^3) ou le litre (l).
 - L'éprouvette graduée.
 - Le kilogramme (Kg).
- Justification : *c'est ce qu'on a vu à l'école*
7. L'instrument ou appareil de mesure de la température d'un objet est :
- La balance.
 - Le mètre cube (m^3) ou le litre (l).
 - Le thermomètre.
 - Le mètre ou la règle graduée.
- Justification : *on elle mesure la quantité de chaleur*

Thème 4, Grandeurs physiques : symboles et unités de mesure

Dans chacun des cas suivants, cocher la bonne réponse puis justifier votre choix.

8. Quelle est l'unité de mesure de la masse d'un corps ?
- La balance
 - m^3
 - L'éprouvette graduée
 - le kilogramme (kg)
- Justification : *c'est ce que on a vu à l'école*
9. Quel est le symbole de la masse d'un corps ?
- La balance.
 - m
 - kg
 - kg/m^3
- Justification : *on a vu à l'école*
10. Quel est l'unité de mesure de la masse volumique d'un corps ?
- m^3
 - m
 - ρ
 - kg/m^3
- Justification : *on a vu à l'école*
11. Quelle est l'unité de mesure de la densité d'un corps ?
- Le densimètre.
 - Le degré Celsius ($^{\circ}C$).
 - Le kilogramme (Kg).
 - Pas d'unité.
- Justification : *on n'a vu à l'école*

Annexe 4 : Autorisation de recherche

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix – Travail – Patrie

 UNIVERSITE DE YAOUNDE I

 FACULTE DES SCIENCES DE
 L'EDUCATION

 DEPARTEMENT DE DIDACTIQUE
 DES DISCIPLINES



REPUBLIC OF CAMEROON

Peace – Work – Fatherland

 UNIVERSITY OF YAOUNDE I

 FACULTY OF EDUCATION

 DEPARTMENT OF DIDACTICS

LE DOYEN
 THE DEAN

N^o — /UYI/FSE/DID

30 NOV 2021
 Yaoundé, le.....

AUTORISATION DE RECHERCHE

Je soussigné, **BELA Cyrille Bienvenu**, Doyen de la Faculté des Sciences de l'Éducation de l'Université de Yaoundé I, autorise **NINTIDEM DEMANOU Raoul** Matricule **20V3530** inscrit(e) en Master 2 dans le Département de Didactique des Disciplines, Option : Physique, dont le sujet traite de(s): « *Enseignement/apprentissage de la physique : Construction du concept de grandeur physique par les élèves de la classe de 6^{ème} au lycée d'OMBESSA.* »

L'intéressée, dans le cadre de ses travaux de recherche, a besoin d'une bonne connaissance du terrain à acquérir auprès des Lycées et Collèges.

En foi de quoi la présente autorisation lui est délivrée pour servir et valoir ce que de droit.



Le Doyen

P. Bela Bienvenu
 Maître de Conférences

Annexe 5 : Tableau synoptique des chefs d'établissement du lycée d'Ombessa

REPUBLICQUE DU CAMEROUN
Paix - Travail - Patrie

TABLEAU SYNOPTIQUE DES CHEFS D'ETABLISSEMENT AYANT SERVI
ANNEE DE CREATION: 1976

NOMS PRENOMS		GRADE	PERIODE
DIRECTEURS			
N°			
1	EYOUM EYOUM JACQUES	PLEG	SEPT 1976 - SEPT 1980
2	WOUNGLY MOURI JAMES	PLEG	SEPT 1980 - SEPT 1982
3	ANONG ADIBIME PASCAL	PLEG	SEPT 1982 - SEPT 1985
4	NDONGO NDONGO JACOB	PLEG	SEPT 1985 - SEPT 1987
5	NGOUNI ANASTHASE	PLEG	SEPT 1987 - SEPT 1989
6	BELINGA MBOMOND	PLEG	SEPT 1989 - AOÛT 1991
PROVISEURS			
7	OUMAROU NGOUTE PIERRE	PLEG	AOÛT 1991 - JAN 1993
8	MENGUISSA SEBATIEN	PLEG	JAN 1993 - OCT 1993
9	MBASSA ANDRE	PLEG	OCT 1993 - SEPT 1995
10	NONG LIBEND RAYMOND	PLEG	SEPT 1995 - SEPT 1996
11	OLOUME BOYOMO PHILIPPE	PLEG	SEPT 1996 - AOÛT 2003
12	MPELE VALENTIN	PLEG	AOÛT 2003 - SEPT 2008
13	NKAMA KEDI JEAN EDMOND	PLEG	SEPT 2008 - AOÛT 2014
14	NGARDI LAURENCE	PLEG	AOÛT 2014 - SEPT 2017
15	BOLIONG JANVIER	PLEG	SEPT 2017 - AVRIL 2018
16	OMBIONO OTETE ERNEST	PLEG	AVRIL 2018 - SEPT 2018
17	BOFIA BOFIA CHARLES GEOFFROY	PLEG	SEPT 2018 - SEPT 2021
18	NKANA CHRISTOPHE	PLEG	SEPT 2021

TABLE DE MATIÈRES

SOMMAIRE	i
DEDICACE	ii
REMERCIEMENTS	iii
LISTE DES FIGURES	iv
LISTE DES TABLEAUX	vi
LISTE DES ABREVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES	viii
LISTE DES ANNEXES	ix
RÉSUMÉ	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
PARTIE I : CADRE THEORIQUE DE L'ÉTUDE	4
CHAPITRE 1 : PROBLÉMATIQUE DE L'ÉTUDE	5
1.1. Contexte et justification de l'étude	6
1.1.1. Contexte de l'étude	6
1.1.1.1. Enseignement de la physique au Cameroun	7
1.1.1.2. Enseignement des grandeurs physiques en classe de sixième	9
1.1.2. Justification de l'étude	11
1.2. Constats	12
1.3. Problème de recherche	14
1.4. Questions de recherche	15
1.4.1. Question principale de recherche	15
1.4.2. Questions secondaires de recherche	16
1.5. Objectifs de recherche	16
1.5.1. Objectif principal de l'étude	16
1.5.2. Objectifs spécifiques de l'étude	16
1.6. Hypothèses de recherche	16
1.6.1. Hypothèse principale de l'étude	17

1.6.2. Hypothèses secondaires de l'étude	17
1.7. Intérêts de l'étude.....	17
1.7.1. Intérêt scientifique.....	17
1.7.2. Intérêt didactique.....	17
1.7.3. Intérêt pédagogique.....	18
1.7.4. Intérêt socio-politique.....	19
1.8. Délimitation du cadre de l'étude.....	20
1.8.1. Délimitation spatiale ou géographique.....	20
1.8.2. Délimitation temporelle.....	21
1.8.3. Délimitation thématique.....	21
1.8.4. Délimitation théorique.....	21
CHAPITRE 2 : INSERTION THÉORIQUE DE L'ÉTUDE.....	22
2.1. Définition des concepts.....	23
2.1.1. Enseignement.....	23
2.1.2. Apprentissage.....	24
2.1.3. Enseignement-Apprentissage.....	24
2.1.4. Conceptions.....	25
2.1.5. Grandeur physique.....	26
2.1.5.1. Grandeur physique en général.....	26
2.1.5.2. Masse d'un corps.....	28
2.1.5.3. Volume d'un corps.....	30
2.1.5.4. Masse volumique d'un corps.....	30
2.1.5.5. Densité d'un corps.....	31
2.1.5.6. Température d'un corps.....	31
2.1.6. Apprenants.....	32

2.1.7. Classe	33
2.2. Revue de la littérature	34
2.2.1. Travaux de Damien GIVRY (2003)	34
2.2.2. Travaux de Nathalie ANWANDTER-CUELLAR (2013)	36
2.2.3. Travaux de Mourad SALHI et Mohammed YJJOU (2022)	37
2.2.4. Travaux de Michel KARATCHENTZEFF (2010)	38
2.2.4.1. Etude épistémologique du concept de grandeur physique	38
2.2.4.2. Unités et grandeurs	39
2.3. Théorie explicative du sujet de recherche	39
PARTIE II : CADRE MÉTHODOLOGIQUE ET OPÉRATOIRE	41
CHAPITRE 3 : MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE	42
3.1. Démarche méthodologique de l'étude	43
3.2. Type de recherche	43
3.3. Site de l'étude	43
3.3.1. Localisation de la commune d'Ombessa	44
3.3.2. Milieu biophysique	45
3.3.2.1. Relief	45
3.3.2.2. Climat	45
3.3.2.3. Ressources minières	45
3.3.3. Milieu humain	46
3.3.3.1. Repères historiques de la commune	46
3.3.3.2. Religion	46
3.3.3.3. Principales activités économiques	46
3.4. Population de l'étude et échantillonnage	46
3.4.1. Population de l'étude	46

3.4.2. Echantillonnage.....	47
3.4.3. Description de l'échantillon.....	48
3.4.3.1. Description de l'échantillon selon la classe.....	48
3.4.3.2. Description de l'échantillon selon la classe et l'âge.....	48
3.4.3.3. Description de l'échantillon selon la classe et le statut de l'élève.....	49
3.5. Description de l'instrument de collecte des données.....	50
3.6. Enquête.....	52
3.6.1. Pré-enquête.....	52
3.6.2. Enquête finale.....	53
3.7. Méthode l'analyse des données.....	52
CHAPITRE 4 : PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS.....	55
4.1. Cadre d'analyse.....	56
4.2. Analyse descriptive des données.....	56
4.2.1. Analyse descriptive des données sur l'identification des répondants.....	56
4.2.2. Analyse descriptive des données sur la définition de la grandeur physique.....	58
4.2.3. Analyse descriptive des données sur les instruments ou appareils de mesure.....	64
4.2.4. Analyse descriptive des données sur les unités de mesure et les symboles des grandeurs.....	70
4.2.5. Analyse descriptive des données sur la grandeur physique « masse ».....	79
CHAPITRE 5 : INTERPRÉTATIONS DES RÉSULTATS, IMPLICATIONS, ET SUGGESTION.....	82
5.1. Interprétations des résultats.....	83
5.1.1 Interprétations des résultats du thème 3 « Grandeurs physiques : instruments ou appareils de mesure »	84

5.1.2 Interprétations des résultats du thème 4 « Grandeurs physiques : symboles et unités de mesure »	84
5.2. Validation des hypothèses de recherche	85
5.2.1 Validation de l'hypothèse secondaire 1	85
5.2.2 Validation de l'hypothèse secondaire 2	85
5.2.3 Validation de l'hypothèse principale de recherche	85
5.3. Implications	85
5.4. Suggestions	87
CONCLUSION GÉNÉRALE	88
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	90
ANNEXES	94
TABLE DE MATIÈRES	105