

## Les principales représentations initiales-obstacles en cinématique chez les élèves de 4<sup>ème</sup> scientifique à Inkisi et à Kimpese en RD-Congo

### [ The main initial representational obstacles in kinematics among fourth-year scientific students in Inkisi and Kimpese in Democratic Republic of Congo ]

BAZANGIKA MUSUNDA Wa SADI Rama<sup>1</sup>, MBUNDU NDOKI Tadé-Étienne<sup>1</sup>, NGOIE MPOY Ruffin-Benoît<sup>2</sup>, and KINYOKA KABALUMUNA God'EP<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Département de Physique et des Sciences Appliquées, Section des Sciences et Technologies, Institut Supérieur Pédagogique de Mbanza-Ngungu, Mbanza-Ngungu, Kongo Central, RD Congo

<sup>2</sup>Département de Mathématique, Section des Sciences et Technologies, Institut Supérieur Pédagogique de Mbanza-Ngungu, Mbanza-Ngungu, Kongo Central, RD Congo

<sup>3</sup>Département de Physique et des Sciences Appliquées, Faculté des Sciences, Université Pédagogique Nationale, Kinshasa, RD Congo

Copyright © 2024 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** In this study, based on a sociogenetic approach involving 7 teachers and 182 fourth-year scientific students from 21 schools offering the scientific section in Inkisi and Kimpese, two cities in the Kongo Central province of the Democratic Republic of Congo, the central question focused on identifying the main initial representational obstacles in kinematics among these students and their origins. As a result, it was noted that most teachers were unaware of these initial representations. In addition, the students had primitive, negative and collective conceptions, stemming from educational and cultural contexts, relating to the basic notions of kinematics such as motion (moving), time (duration), trajectory (distance), speed (rapidity), rectilinear motion (movement on a flat surface), uniform motion (fixed), varied motion (accelerated) and free fall (falling suddenly and involuntarily). There is thus a persistent and evolving contradiction between these initial representations-obstacles and the new knowledges that teachers have to transmit.

**KEYWORDS:** kinematics, obstacle, initial representation, scientific, sociogenetics.

**RESUME:** Au cours de cette recherche, basée sur l'approche sociogénétique auprès de 7 enseignants et 182 élèves de la quatrième scientifique de 21 écoles organisant la section scientifique à Inkisi et Kimpese, deux villes de la province du Kongo Central en RD-Congo, la question centrale portait sur l'identification des principales représentations initiales-obstacles en cinématique chez ces élèves, ainsi que sur leurs origines. De ce fait, il a été donné de constater que la plupart des enseignants méconnaissaient ces représentations initiales. De plus, les élèves avaient des conceptions primitives, négatives et collectives, issues de contextes pédagogiques et culturels, relativement aux notions de base de la cinématique telles que le mouvement (bouger), le temps (durée), la trajectoire (distance), la vitesse (rapidité), le mouvement rectiligne (mouvement sur une surface plane), le mouvement (fixe), le mouvement varié (accélééré) et la chute libre (tomber brusquement et involontairement). Il existe ainsi une contradiction persistante et évolutive entre ces représentations initiales-obstacles et les nouvelles connaissances que les enseignants doivent transmettre.

**MOTS-CLEFS:** cinématique, obstacle, représentation initiale, scientifique, sociogénétique.

## 1 INTRODUCTION

Une représentation, évoluée ou semi-évoluée, imagée ou à prétention interprétante, est une idée première préconçue de la réalité qu'un individu s' imagine à propos d'un concept, d'un phénomène, d'une chose...qui l'entoure [1].

Il est dès lors évident que l'on devrait tenir compte des représentations des élèves avant de leur inculquer une « nouvelle matière » au risque de voir cette dernière se confondre avec les anciennes représentations sans les remplacer [2].

En physique, les représentations proviennent de certains obstacles des sources diverses. Même en suivant déjà un enseignement en physique, des études antérieures ont confirmé que la plupart des élèves conservent leurs représentations premières ou initiales, souvent erronées, sur les concepts de la physique [3].

Bref, les représentations initiales (perception, projection, évocation, impression, appropriation, vision, image mentale...) sont des conceptions notionnelles que les élèves ont pu retenir dans l'enseignement des classes précédentes. C'est un ensemble des idées reçues, d'explications toutes faites ou d'images créées par les élèves sur un sujet donné. C'est un outil de diagnostic pour les élèves pour un statut positif de ses connaissances. Elles sont souvent collectives (contrairement aux conceptions qui sont souvent individuelles) et proviennent souvent d'un déficit du processus de communication, de construction, de création, d'appropriation et de mise en œuvre [4]. Elles se construisent à travers deux processus (approche sociogénétique) à savoir l'objectivation (s'approprier et intégrer les connaissances relatives à un concept) et l'ancrage [5].

Une représentation peut aussi être un obstacle lorsqu'elle est négative ou lorsqu'elle influence négativement l'apprentissage d'une nouvelle notion c'est-à-dire en cas de contradiction entre les conceptions nouvelles à s'approprier et celles antérieures des élèves.

En cinématique où l'on décrit, étudie et prévoit les mouvements des corps, les représentations initiales ne peuvent concerner que les concepts tels que le système de référence, temps, la position, la trajectoire, la vitesse, l'accélération, les équations-horaires, les types de mouvements, etc [6].

À Inkisi et à Kimpese, deux cités respectivement des Districts de la Lukaya et des Cataractes où l'on trouve respectivement un laboratoire de physique pouvant développer l'imagination des élèves, il a été constaté une non prise en compte des représentations initiales de la part des enseignants de physique de la classe terminale en section scientifique. Cela manifesterait des graves conséquences chez leurs élèves quant à l'apprentissage avec intérêt de la cinématique qui regorge un ensemble des notions préparatoires pour l'apprentissage de la physique.

Quelles sont alors les principales représentations initiales-obstacles dans l'apprentissage de la cinématique en 4<sup>ème</sup> scientifique à Inkisi et à Kimpese ? Répondre à cette question c'est atteindre l'objectif principal de cette étude qui se voudrait, grâce à l'approche sociogénétique, de déceler et de classer les éventuelles représentations initiales, d'origine diverse, pouvant se constituer en obstacle pour un apprentissage aisé des notions de la cinématique en 4<sup>ème</sup> scientifique à Inkisi et à Kimpese, conformément au programme national de physique révisé et analyser leur impact dans l'apprentissage. Cela permettrait aux enseignants de physique de mieux cibler leurs objectifs opérationnels et les compétences à faire développer chez leurs élèves.

## **2 MATÉRIELS ET MÉTHODES**

### **2.1 MATÉRIELS**

Nous avons utilisé des checklists (deux pour la préenquête et une pour l'enquête proprement dite) pour collecter les données de notre étude. Ces instruments ont été réalisés en focus group composé de six personnes dont: 2 enseignants de physique, 2 inspecteurs de physique du secondaire, 1 psychopédagogue et 1 linguiste.

#### **2.1.1 CHECKLIST DE PREENQUETE AUPRES DES ENSEIGNANTS DE PHYSIQUE EN 4EME SCIENTIFIQUE**

Méthode: Quantitative

Technique: Enquête (Checklist)

Sujets interrogés: Enseignants de physique de 4<sup>ème</sup> scientifique

Variables à mesurer: Items

Période de soumission: En pleine séance de focus group

##### **2.1.1.1 ADRESSE AUX RÉPONDANTS**

Cher (e) Enseignant (e) de physique en 4<sup>ème</sup> scientifique,

Tout en vous garantissant l'anonymat, nous avons l'amabilité de vous associer à cette enquête portant sur « les principales représentations initiales-obstacles en cinématique chez les élèves de 4<sup>ème</sup> scientifique » en vous priant de bien vouloir répondre à cette checklist durant 30 minutes minimum. Cette étude a pour but principal de détecter et de classer les éventuelles représentations initiales-obstacles qui pourront être décelées chez ces élèves lors de l'apprentissage des notions de la cinématique. Merci d'avance pour votre collaboration !

2.1.1.2 INFORMATIONS DÉMOGRAPHIQUES PRÉLIMINAIRES DU RÉPONDANT

Sexe : Masculin  Féminin   
 Âge : 15-20ans  21-26ans  27-32ans  33ans-plus   
 Niveau d'études : D6  G3  L2  Autre   
 Ancienneté à l'école : Moins d'1an  1-5ans  2 6-10ans  + de 10 ans   
 Milieu d'habitation : Kisantu  Kimpese   
 (Préciser le Quartier) : .....

2.1.1.3 COCHEZ LA REPONSE DE VOTRE CHOIX (UNE SEULE)

N°	Items	Réponse à cocher				
<b>Objectif : Recueillir leur point de vue sur le contenu des points du programme et sur les difficultés rencontrées lors du processus enseignement-apprentissage</b>						
1	Quel est votre avis sur les points à traiter en physique 4 <sup>ème</sup> scientifique selon le programme national ?	Trop abondants	Suffisants	Neutre		
		Moyennement abondants		Moins abondants		
2	Quel est votre degré de satisfaction sur la manière à laquelle vous procédez pour enseigner la physique ?	Très satisfait	Satisfait	Moyennement satisfait		
		Pas satisfait		Neutre		
3	Quelle est la difficulté la plus rencontrée lors de l'enseignement de la physique en 4 <sup>ème</sup> scientifique ?	Liaison difficile à établir entre théorie et pratique. Difficultés d'expliquer certains concepts en langue locale. Insuffisance du temps imparti pour plus approfondir. Autre à préciser :				
4	Quel est le facteur le plus probable à l'origine de ces difficultés ?	Manque des matériels pour exploiter les TIC. Manque de laboratoire moderne de physique. Peu ou manque de maîtrise en mathématique basique. Course pour terminer le programme. Autre à préciser :				
<b>Objectif : Recueillir leur point de vue sur la conduite du processus enseignement-apprentissage et sur l'influence des matériels didactiques</b>						
5	Avez-vous un laboratoire de physique dans votre école ?	Oui	Non	À peu près		
6	Autoriseriez-vous la discussion entre élèves lors de vos prestations théoriques ou expérimentales ?	Toujours	Très souvent	Souvent	Rarement	Jamais
7	Utilisez-vous les TIC pour la préparation et l'enseignement de vos leçons ?	Toujours	Très souvent	Souvent	Rarement	Jamais
<b>Objectif : Recueillir leur point de vue sur la connaissance des représentations initiales en physique</b>						
8	Pensez-vous que les élèves ignorent totalement de quoi il s'agit lorsque vous leur présentez les différents points du programme à traiter ?	Oui	Non	Probablement	Souvent	Je ne sais pas
9	Que savez-vous des représentations initiales ?	Pensées ; idées, images... à priori sur une notion. Formules préconçues d'une notion. Théories déformées des concepts. Images figées d'un matériel. Autres à préciser : Je ne sais pas				
10	Une représentation initiale peut-elle s'ériger en obstacle face à un apprentissage ?	Oui	Non	Probablement	Souvent	Je ne sais pas
11	Une représentation initiale est toujours contraire à celle finale correcte ou scientifique d'une notion ?	Oui	Non	Probablement	Souvent	Je ne sais pas
12	Les représentations initiales sont-elles toujours identiques (Classification) ?	Oui	Non	Probablement	Souvent	Je ne sais pas

13	Quelle est l'origine principale des représentations initiales rencontrées chez nos apprenants ?	Vécu quotidien ou niveau de vie, de culture et de mœurs Niveau de maturité de chacun(e) Habitudes de l'école Niveau d'aptitude des enseignants antérieurs dans le domaine. Autres à préciser : Je ne sais pas
14	Comment pensez-vous procéder pour détecter les éventuelles représentations initiales-obstacles des élèves en physique ?	Poser des questions sur la réalité physique des concepts et organiser des discussions en groupe. Éviter de poser des questions. Enseigner de façon magistrale en prenant plus de temps imparti. Éviter les expérimentations en classe. Autre à préciser : Je ne sais pas

Après construction en focus group, les différents tests statistiques effectués montrent une nette homogénéité ou consistance interne inter-items (Alpha de Cronbach: .722) et une liaison positive inter-juges (Concordance W de Kendall: .000).

### 2.1.2 CHECKLIST DE PREENQUETE AUPRES DES ÉLÈVES DE 4EME SCIENTIFIQUE

Méthode: Quantitative.

Technique: Enquête (Checklist).

Sujets interrogés: Élèves en 4<sup>ème</sup> scientifique, année scolaire 2023-2024.

Variables à mesurer: Items.

Objectif principal: Déterminer la présence et les origines des éventuelles représentations initiales.

Période de soumission: La première semaine de la rentrée scolaire 2023-2024.

#### 2.1.2.1 ADRESSE AUX RÉPONDANTS

Cher (e) Élève (e) de la 4<sup>ème</sup> scientifique,

Tout en vous garantissant l'anonymat, nous avons l'amabilité de vous associer à cette enquête portant sur « les principales représentations initiales-obstacles en cinématique chez les élèves de 4<sup>ème</sup> scientifique » en vous priant de bien vouloir répondre à cette checklist durant 30 minutes minimum. Cette étude a pour but principal de détecter et de classer les éventuelles représentations initiales-obstacles qui pourront être décelées chez ces élèves lors de l'apprentissage des notions de la cinématique. Merci d'avance pour votre collaboration !

#### 2.1.2.2 INFORMATIONS DÉMOGRAPHIQUES PRÉLIMINAIRES DU RÉPONDANT

École : .....

Sexe : Masculin  Féminin

Âge : 15-18ans  19-22ans  23-26ans  27ans-plus

Ancienneté à l'école : Moins d'1an  1-2ans  3-4ans  5 ans et plus

Milieu d'habitation : Kisantu  Kimpese

(Préciser le Quartier) : .....

2.1.2.3 COCHEZ LA REPONSE DE VOTRE CHOIX (UNE SEULE)

N°	Items	Réponse à cocher				
<b>Objectif : Recueillir leur point de vue sur le contenu des points du programme et sur les difficultés rencontrées lors du processus enseignement-apprentissage</b>						
1	Quel est votre avis concernant la quantité des notions contenues dans le programme de physique à étudier ?	Trop abondants	Suffisants	Neutre		
		Moyennement abondants		Moins abondants		
2	Quel est votre avis concernant la liaison entre les notions étudiées en 3 <sup>ème</sup> et celles de 4 <sup>ème</sup> ?	Très satisfait	Satisfait	Moyennement satisfait		
		Pas satisfait	Neutre			
3	Quelle est la difficulté la plus rencontrée lors de l'apprentissage de la physique en 3 <sup>ème</sup> scientifique ?	Liaison difficile à établir entre théorie et pratique. Difficultés d'expliquer certains concepts en langue locale. Insuffisance du temps imparti pour plus approfondir. Autre à préciser :				
4	Quel est le facteur le plus probable à l'origine de ces difficultés ?	Manque des matériels pour exploiter les TIC. Manque de laboratoire moderne de physique. Peu ou manque de maîtrise en mathématique basique. Course pour terminer le programme. Temps imparti insuffisant. Autre à préciser :				
<b>Objectif : Recueillir leur point de vue sur la conduite du processus enseignement-apprentissage et sur l'Influence des matériels didactiques</b>						
5	Avez-vous un laboratoire de physique dans votre école ?	Oui	Non	À peu près		
6	Votre enseignant de physique avait-il l'habitude de vous laisser discuter entre vous sur un thème donné en physique ?	Toujours	Très souvent	Souvent	Rarement	Jamais
7	Votre enseignant de physique utilise-t-il les TIC lors ses prestations ?	Toujours	Très souvent	Souvent	Rarement	Jamais
<b>Objectif : Recueillir leur point de vue sur la connaissance des représentations initiales en physique</b>						
8	Il vous arrive d'avoir une portion idée ou des connaissances vagues en avance sur la matière à étudier en physique et annoncée par l'enseignant ?	Toujours	Très souvent	Souvent	Rarement	Jamais
9	Les brins d'idées que vous avez à priori se confirment-elles après l'intervention de votre enseignant de physique ?	Toujours	Très souvent	Souvent	Rarement	Jamais
10	Il y a-t-il confusion entre vos pensées primitives à priori et les affirmations de l'enseignant de physique après sa prestation ?	Toujours	Très souvent	Souvent	Rarement	Jamais
11	Les diverses pensées à priori proviennent-elles de votre culture à la maison ?	Oui	Non	À peu près	Je ne sais pas	
12	Les diverses pensées à priori proviennent-elles de votre fréquence à regarder la télévision ?	Oui	Non	À peu près	Je ne sais pas	
13	Les diverses pensées à priori proviennent-elles de votre fréquence à utiliser l'internet avec le téléphone ?	Oui	Non	À peu près	Je ne sais pas	
14	Les diverses pensées à priori proviennent-elles de votre fréquence à faire de la lecture ?	Oui	Non	À peu près	Je ne sais pas	
15	Les diverses pensées à priori proviennent-elles de votre environnement immédiat au quotidien ?	Oui	Non	À peu près	Je ne sais pas	
16	Que proposez-vous apprendre en physique, contrairement aux prévisions du programme ?	Des réalités de la science-fiction. Des histoires des inventions en science. Des formules mathématiques à l'origine des théories physiques. Rien que des expériences au laboratoire. Autre à préciser :				

Après construction en focus group, les différents tests statistiques effectués montrent une nette homogénéité ou consistance interne inter-items (Alpha de Cronbach: .712) et une liaison positive inter-juges (Concordance W de Kendall: .000).

**2.1.3 CHECKLIST D’ENQUETE PROPREMENT DITE AUPRES DES ÉLÈVES DE 4EME SCIENTIFIQUE**

Méthode: Quantitative.

Technique: Enquête (Checklist).

Sujets interrogés: Élèves en 4<sup>ème</sup> scientifique, année scolaire 2023-2024.

Variables à mesurer: Items.

Objectif principal: Déterminer et classier les représentations initiales-obstacles.

Période de soumission: La deuxième semaine de la rentrée scolaire 2023-2024.

**2.1.3.1 ADRESSE AUX RÉPONDANTS**

Cher (e) Élève (e) de la 4<sup>ème</sup> scientifique,

Tout en vous garantissant l’anonymat, nous avons l’amabilité de vous associer à cette enquête portant sur « les principales représentations initiales-obstacles en cinématique chez les élèves de 4<sup>ème</sup> scientifique » en vous priant de bien vouloir répondre à cette checklist durant 30 minutes minimum. Cette étude a pour but principal de détecter et de classier les éventuelles représentations initiales-obstacles qui pourront être décelées chez ces élèves lors de l’apprentissage des notions de la cinématique. Merci d’avance pour votre collaboration !

**2.1.3.2 INFORMATIONS DÉMOGRAPHIQUES PRÉLIMINAIRES DU RÉPONDANT**

École : .....

Sexe : Masculin  Féminin

Âge : 15-20ans  21-26ans  27-32ans  33ans-plus

Ancienneté à l’école : Moins d’1an  1-5ans  2 6-10ans  + de 10 ans

Milieu d’habitation : Kisantu  Kimpese

(Préciser le Quartier) : .....

**2.1.3.3 COCHEZ LA REPONSE DE VOTRE CHOIX (UNE SEULE)**

N°	Items	Réponse à cocher				
<b>Objectif : Déterminer le niveau de compréhension de la physique</b>						
1	Quel est votre niveau de compréhension de la physique ?	Excellent	Très bien	Bien	Moyen	Médiocre
2	Quelle note donneriez-vous à votre enseignant de physique par rapport à sa façon de vous faire comprendre les concepts de la physique ?	Excellent	Très bien	Bien	Moyen	Médiocre
<b>Objectif : Détecter les représentations initiales-obstacles en cinématique</b>						
3	Dans la vie pratique réelle, à quoi (mot) faites-vous allusion intuitivement lorsque vous entendez parler de la cinématique ?	Étude du mouvement des corps		Cinéma	Vitesse	Aucun
4	En cinématique, à quoi (mot) faites-vous allusion intuitivement lorsque vous entendez parler du mouvement ?	Déplacement par rapport à l’origine		Aucun	Bouger	Tourner
5	En cinématique, à quoi (mot) faites-vous allusion intuitivement lorsque vous entendez parler du temps ?	Écoulement des évènements		Durée	Période	Aucun

6	En cinématique, à quoi (mot) faites-vous allusion intuitivement lorsque vous entendez parler de la trajectoire ?	Chemin décrit par un mobile dans l'espace au fil du temps Espace parcouru    Distance parcourue    Point éloigné    Aucun
7	En cinématique, à quoi (mot) faites-vous allusion intuitivement lorsque vous entendez parler de la vitesse ?	Espace parcouru par unité du temps    Rapidité Accélération    Aucun
8	En cinématique, à quoi (mot) faites-vous allusion intuitivement lorsque vous entendez parler du mouvement rectiligne ?	Mouvement en ligne droite    Mouvement sur une surface plane Mouvement uniforme    Aucun
9	En cinématique, à quoi (mot) faites-vous allusion intuitivement lorsque vous entendez parler du mot « uniforme » ?	Rectiligne    Fixe ou qui ne bouge pas    Vitesse inchangée Grandeur X inchangée    Aucun
10	En cinématique, à quoi (mot) faites-vous allusion intuitivement lorsque vous entendez parler du mot « mouvement varié » ?	Accélééré    Décélééré    Accélééré et décélééré    Monter Aucun
11	En cinématique, à quoi (mot) faites-vous allusion intuitivement lorsque vous entendez parler de la « chute libre » ?	Tomber brusquement et involontairement    Voler en l'air    Pesanteur Tomber et rouler    Aucun

Après construction en focus group, les différents tests statistiques effectués montrent une nette homogénéité ou consistance interne inter-items (Alpha de Cronbach: .899) et une liaison positive inter-juges (Concordance W de Kendall: .000).

Il sied de signifier qu'il y avait nécessité de recueillir les données auprès des élèves dès la rentrée scolaire 2023-2024 pour éviter l'influence de l'acquisition de nouvelles connaissances et la fusion entre les représentations initiales naturelles et celles qui naîtraient après apprentissage de ces notions conformément au programme d'étude.

## 2.2 MÉTHODES

### 2.2.1 MÉTHODES ET TECHNIQUES UTILISÉES

Pour exécuter notre schéma méthodologique basée sur l'approche sociogénétique, nous avons utilisé les méthodes:

- d'enquête: qui consiste à descendre sur terrain, à Inkisi et à Kimpese, afin de recueillir les données relatives à notre question de recherche auprès des enquêtés à travers les écoles organisant la section scientifique;
- d'observation directe et participante: qui consiste à observer les réactions des élèves et des enseignants lors de nos échanges durant toutes les étapes de notre recherche sur terrain;
- statistique: qui, grâce au logiciel SPSS version 23, consiste à classer les principales représentations initiales-obstacles sur les concepts de base de la cinématique auprès des élèves de 4<sup>ème</sup> scientifique à Inkisi et à Kimpese
- Comme techniques, nous avons fait usage de celles:
- documentaire: qui consiste à lire, à résumer et à nuancer sur les théories évoquées par différents auteurs relativement à notre cadre de recherche;
- l'entrevue individuelle et semi-dirigée: qui consiste à discuter avec chaque enseignant et avec plusieurs groupes d'élèves de ces deux différents milieux autour de la thématique sous étude et de ses contours, en leur laissant une large manœuvre de réflexion;
- les checklists destinées aux enquêtés (enseignants et élèves des écoles ciblées de ces deux milieux d'étude) afin de recueillir leurs opinions les éventuelles représentations initiales en cinématique

### 2.2.2 POPULATION ET ÉCHANTILLON D'ÉTUDE

Notre enquête globale s'étale sur 21 écoles organisant la section scientifique dont 9 à Inkisi et 12 à Kimpese.

Notre population est ainsi constituée de 370 sujets dont 363 élèves de 4<sup>ème</sup> scientifique de ces deux milieux et 7 enseignants.

En utilisant la table de Morgan et Krejcie [7], notre échantillon, choisi au hasard par la technique d'urne, est de 189 sujets dont 182 élèves (78 à Inkisi et 104 à Kimpese) et 7 enseignants. Avec notre échantillon, nous avons utilisé 49 sujets pour la pré-enquête (dont 42 élèves et 7 enseignants) et 140 sujets (élèves uniquement) pour l'enquête proprement dite.

Par souci d'équilibre intergroupe et d'équité, l'échantillon d'étude de la pré-enquête est constitué de 6 élèves (dont 3 filles et 3 garçons) dans 3/9 écoles scientifiques d'Inkisi et de 6 élèves (dont 3 filles et 3 garçons) dans 4/12 écoles scientifiques de Kimpese. Nous

avons au total 42 élèves (dont 21 filles et 21 garçons) pour 7 écoles (et donc 7 enseignants), répartis dans deux milieux différents. Les sujets de cet échantillon exploité lors de la pré-enquête n'ont plus été questionnés lors de l'enquête proprement dite afin d'éviter le biais. Le tableau ci-dessous l'illustre mieux:

**Tableau 1. Échantillon des écoles organisant la section scientifique à Inkisi et à Kimpese pour la pré-enquête**

Écoles d'Inkisi	Effectifs des élèves	Écoles de Kimpese	Effectifs des élèves	Effectifs des enseignants
Institut Père H Matota	6	C.S. Mama Kiangebeni	6	2
Institut Nianga	6	C.S. Dibasema	6	2
Institut Nkitudia	6	Institut Mowa	6	2
		Collège Père Kusika	6	1
<b>Total</b>	<b>18</b>		<b>24</b>	<b>7</b>

L'enquête proprement dite n'a concerné que les élèves. Par souci d'équilibre intergroupe et d'équité, pour chaque école, l'échantillon d'étude de l'enquête proprement dite est constitué de 10 élèves (dont 5 filles et 5 garçons) dans 6/9 autres écoles scientifiques d'Inkisi et de 10 élèves (dont 5 filles et 5 garçons) dans 8/12 autres écoles scientifiques de Kimpese. Nous avons au total 140 élèves (dont 70 filles et 70 garçons) pour 14 écoles, répartis dans deux milieux différents. Le tableau suivant l'illustre mieux:

**Tableau 2. Échantillon des écoles organisant la section scientifique à Inkisi et à Kimpese pour l'enquête proprement dite**

Écoles d'Inkisi	Effectifs des élèves	Écoles de Kimpese	Effectifs des élèves	Total Effectifs
Collège Kubama	10	Lycée Lamba	10	
Lycée Notre Dame	10	Institut Nzolo	10	
Collège Saint Pierre	10	Institut Ngombe	10	
Lycée Verwimp	10	Institut Manzonzi	10	
Lycée Mfuki	10	Institut Mananga	10	
Institut Kilombo	10	Institut Vuzilandu	10	
		C.S. Mama Nsadisi	10	
		C.S. Mama Masaka	10	
<b>Total</b>	<b>60</b>		<b>80</b>	<b>140</b>

### 3 RÉSULTATS

#### 3.1 ANALYSE ET INTERPRÉTATION

##### 3.1.1 PREENQUETE AUPRES DES ENSEIGNANTS DE PHYSIQUE EN 4EME SCIENTIFIQUE

- Toutes les enquêtés sont de sexe masculin
- 4/7 ont un âge moyen compris entre 27 et 32 ans
- 5/7 sont des gradués
- 3/7 ont une ancienneté entre 1-5 ans; 3/7 entre 6-10 ans et 1/7 de plus de 10 ans
- 6/7 estiment que la matière à traiter est trop abondante
- 5/7 sont très satisfaits de leurs procédés d'enseignement
- 6/7 estiment que la plus grande difficulté rencontrée lors de l'enseignement de la physique en 4<sup>ème</sup> scientifique est l'établissement d'une liaison entre la théorie et la pratique, par manque de laboratoire de physique, tel qu'attesté par 4 enseignants sur 7. Surtout que 6/7 ont estimé la non existence d'un laboratoire de physique
- 6/7 déclarent engager rarement et/ou souvent la discussion entre élèves
- 6/7 déclarent utiliser rarement et/ou souvent les TIC lors de la préparation et de l'enseignement de la physique dans cette classe
- 3/7 déclarent que les élèves sont des cerveaux vides à combler. 2/7 pensent le contraire et 2/7 hésitent

- 4/7 pensent faussement que les représentations initiales soient des théories déformées des concepts. Idem pour 2/7 qui ignorent totalement ce concept. Seulement 1/7 a donné la bonne réponse
- 4/7 hésitent à ce qui est de savoir si une représentation initiale pouvait s'ériger en obstacle face à l'apprentissage; 2/7 ignorent totalement et 1/7 a répondu affirmativement
- 1/7 pense qu'il y a une différence entre une représentation initiale et celle finale. Les autres hésitent ou ignorent
- 4/7 ignorent totalement si les représentations initiales sont diversifiées selon leur classification. Les autres hésitent ou infirment cette proposition
- 4/7 ignorent totalement l'origine des représentations initiales; 2/7 attribuent leur origine au niveau d'aptitude des enseignants antérieurs de physique, si ce ne sont pas eux-mêmes et 1/7 l'attribue au vécu quotidien de l'élève
- 4/7 ignorent totalement comment procéder pour détecter les représentations initiales; 2/7 estiment la nécessité de poser des questions et d'organiser des discussions en groupe et 1/7 pense qu'il faut plus de temps pour un enseignement magistral

S'agissant de l'influence des variables modératrices (Sexe, Age, Niveau d'études, Ancienneté et Milieu d'habitation), aucune d'elle n'influence les résultats de notre enquête.

### **3.1.2 PREENQUETE AUPRES DES ÉLÈVES DE 4<sup>EME</sup> SCIENTIFIQUE**

La tendance supérieure montre que:

- 26/42 ont un âge moyen variant entre 15 et 18 ans
- 32/42 ont une ancienneté, dans leurs écoles respectives, variant entre 3 et 4 ans
- 19/42 estiment que la matière programmée est trop abondante
- 21/42 sont neutres quant à se prononcer sur la liaison entre les contenus de 3<sup>ème</sup> et de 4<sup>ème</sup> scientifique
- 39/42 estiment que la plus grande difficulté rencontrée lors de l'apprentissage de la physique est la liaison entre la théorie et la pratique, par manque de laboratoire de physique, tel qu'attesté par 31 élèves sur 42. Surtout que 36/42 ont estimé la non existence d'un laboratoire de physique dans leurs écoles
- 22/42 déclarent que leurs enseignants n'engagent jamais de discussion entre les élèves
- 33/42 déclarent que leurs enseignants n'utilisent jamais des TIC lors de leur prestation
- 22/42 déclarent avoir très souvent une idée primaire bien avant l'apprentissage d'une nouvelle notion. C'est cela les représentations initiales
- 19/42 estiment que leurs idées préconçues se marient rarement avec les réalités enseignées par leurs enseignants. 14/42 pensent que cette adéquation ne se produit jamais
- 19/42 affirment observer très souvent une confusion entre leurs représentations initiales et les enseignements suivis. Leurs représentations initiales s'érigent dès lors en obstacle face à l'apprentissage. La néologie « représentations initiales-obstacles » se justifie donc !
- 32/42 déclarent que leurs représentations initiales proviennent des habitudes de leur vécu quotidien et de leur éducation familiale
- 24/42 déclarent que leurs représentations initiales proviennent de divers programmes de la télévision, surtout avec l'avènement des chaînes Canal
- 36/42 déclarent que leurs représentations initiales proviennent de l'utilisation du téléphone avec l'internet à haut débit
- 16/42 déclarent que leurs représentations initiales proviendraient de la lecture
- 24/42 déclarent que leurs représentations initiales proviennent de ce qu'ils voient à travers leur environnement immédiat, en dehors du cadre familial
- 24/42 voudraient, dans l'apprentissage de la physique, ne faire que des expériences au laboratoire

S'agissant de l'influence des variables modératrices (Sexe, Age, Ancienneté et Milieu d'habitation), aucune d'elle n'influence les résultats de l'enquête.

### 3.1.3 ENQUETE PROPREMENT DITE AUPRES DES ÉLÈVES DE 4ÈME SCIENTIFIQUE

Après constat du réel problème sur la méconnaissance des aspects entourant les représentations initiales créant ainsi, dans la plupart des cas, un obstacle au processus enseignement-apprentissage en général et, plus particulièrement, à l'apprentissage pour notre cas, nous étions obligés de redescendre sur terrain pour une enquête proprement dite afin d'atteindre au mieux nos objectifs fixés au départ. Ainsi, après soumission de la checklist auprès des élèves des autres écoles, autres que ceux questionnés lors de la pré-enquête, nous avons retenu ce qui suit:

- 111/140 des questionnés ont un âge moyen compris entre 15-20 ans
- 139/140 ont une ancienneté comprise entre 1-5 ans
- 67/140 ont un très bon niveau de compréhension en physique; 43/140 ont un niveau moyen
- 70/140 ont accordé la mention « bien » à leur enseignant de physique quant à sa façon d'enseigner
- 63/140 estiment que la cinématique est l'étude du cinéma; 46/140 n'ont pas su se prononcer et 30/140 seulement ont su donner la bonne réponse (étude du mouvement des corps)
- 90/140 font directement allusion au mot « bouger » lorsqu'il s'agit du concept « mouvement »; 39/140 estiment que c'est le déplacement par rapport à l'origine
- 105/140 font directement allusion au mot « durée » lorsqu'il s'agit du concept « temps »; 29/140 font allusion au mot « période » et 6/140 estiment que c'est l'écoulement des événements
- 91/140 font directement allusion au mot « distance » lorsqu'il s'agit du concept « trajectoire »; 37/140 font allusion au chemin décrit par un mobile dans l'espace au fil du temps
- 108/140 font directement allusion au mot « rapidité » lorsqu'il s'agit du concept « vitesse »; 31/140 font allusion à l'espace parcouru par unité du temps
- 83/140 font directement allusion au « mouvement sur une surface plane » lorsqu'il s'agit du concept « mouvement rectiligne »; 34/140 l'associent au mouvement uniforme et 23/140 seulement font allusion au mouvement en ligne droite
- 83/140 font directement allusion à quelque chose de « fixe ou qui ne bouge pas » lorsqu'il s'agit du concept « uniforme »; 39/140 l'associent à une « vitesse inchangée »; 16/140 l'associent au mot « rectiligne » et 12/140 seulement font allusion à une grandeur X qui devrait rester inchangée. Si parmi les réponses il y avait le mot « identique », la situation pourrait-être autre !
- 62/140 font directement allusion au mot « accéléré » lorsqu'il s'agit du concept « mouvement varié »; 38/140 seulement l'associent à un mouvement soit accéléré ou soit décéléré et 37/140 font allusion à une « montée » ou une « augmentation »
- 115/140 font directement allusion au mot « tomber brusquement et involontairement » lorsqu'il s'agit du concept « chute libre » et 25/140 évoquent le fait de « voler en l'air »

S'agissant de l'influence des variables modératrices (Sexe, Age, Ancienneté et Milieu d'habitation), aucune d'elle n'influence les résultats de l'enquête.

## 4 DISCUSSION

Après les résultats de notre pré-enquête, il a été prouvé que les représentations initiales sont méconnues de la plupart des enseignants. Il n'est donc pas évident que les enseignants en tiennent compte lors du processus enseignement-apprentissage. Surtout quand la majorité estime que les élèves viennent souvent avec un cerveau vide qu'ils sont sensés remplir.

Les représentations initiales que se font ces élèves ne se marient pas avec la théorie enseignée en classe réelle. Exactement comme l'ont affirmé Giordan (1983) [4], Rimars (2014-2015, p.22) [8], Hardy et Cie (1995) [9] et Dehon et al. (2016, p.28) [10], les représentations initiales sont soit d'origine scientifique ou pédagogique soit d'origine socioculturelle. Pédagogiquement parlant, les enseignants ont aussi leur part de responsabilité au regard de leurs pratiques d'enseignement: ils n'utilisent presque pas des TIC, ils se focalisent surtout leur énergie sur les aspects formules au lieu de ramener leurs élèves vers la réalité physique de leur vécu quotidien et, enfin, ils ne favorisent pas la discussion entre les élèves tout au long du processus enseignement-apprentissage. Une autre part de responsabilité revient à l'État congolais qui ne sait pas équiper les écoles scientifiques en laboratoires et en matériels adaptés afin de permettre aux élèves de concilier la théorie et la pratique. Socioculturellement parlant, les élèves sont des propres auteurs de leurs représentations initiales-obstacles de par leur capacité à observer, à imaginer et à transformer les actions, les habitudes issues de leur vécu quotidien, selon leurs milieux d'habitation et selon leurs éducations. Aussi, il a été constaté que les élèves issus de ces deux milieux différents réfléchissent presque de la même manière, exactement comme l'a affirmé Giordan (1983) [4] que ces représentations initiales étaient souvent collectives.

Une représentation peut aussi être un obstacle lorsqu'elle est négative ou lorsqu'elle influence négativement l'apprentissage d'une nouvelle notion c'est-à-dire en cas de contradiction entre les conceptions nouvelles à s'approprier et celles antérieures des élèves. (Dehon, 2016, p.30) [10]. Il suffit de voir et de constater les représentations initiales de ces élèves sur les notions de base de la cinématique (\*cinéma) dont le mouvement (\*bouger), le temps (\*durée), la trajectoire (\*distance), la vitesse (\*rapidité), le mouvement rectiligne (\*mouvement sur une surface plane), le mouvement uniforme (\*fixe), le mouvement varié (\*accélééré) et la chute libre (\*tomber brusquement et involontairement) pour constater l'étendue de l'obstacle quant à l'apprentissage de ces notions.

## 5 CONCLUSION

Dans cette étude dont la question centrale était basée sur la recherche des principales représentations initiales-obstacles en cinématique auprès des élèves de 4<sup>ème</sup> scientifique à Inkisi et à Kimpese, deux cités de la Province du Kongo central en RD-Congo, l'objectif principal était de déceler et de classer ces représentations initiales-obstacles selon leurs origines.

En utilisant l'approche sociogénétique basée sur l'objectivation des représentations initiales qui somnolent chez ces élèves qui, naturellement, se fient à leur première impression, à l'information ou image reçue (ancrage), il a été question de descendre sur terrain dans ces deux milieux pour enquêter (observer, discuter, questionner...) et recueillir les avis des enseignants (7) et des élèves (182 dont 42 ont été utilisé lors de la préenquête) à travers 21 écoles organisant la section scientifique dont 9 à Inkisi et 12 à Kimpese.

Après analyse, interprétation et discussion des résultats issus de cette enquête, il a été constaté que les représentations initiales étaient méconnues de la plupart des enseignants de par leurs pratiques d'enseignement qui ne permettent pas la discussion entre les élèves. Aussi et de la part des élèves, ces représentations initiales collectives, d'origines pédagogique et culturelle, constituent un réel obstacle à l'apprentissage de la physique en général et de la cinématique (\*cinéma) en particulier lorsque ces élèves ont des lacunes concernant les notions de base telles que le mouvement (\*bouger), le temps (\*durée), la trajectoire (\*distance), la vitesse (\*rapidité), le mouvement rectiligne (\*mouvement sur une surface plane), le mouvement uniforme (\*fixe), le mouvement varié (\*accélééré) et la chute libre (\*tomber brusquement et involontairement). Il naît alors une nette contradiction entre ces représentations initiales-obstacles qui évoluent naturellement et les nouvelles connaissances à apprendre de la part de l'enseignant.

## REFERENCES

- [1] M. Thouin, «Typologie des représentations en sciences physiques chez des élèves du secondaire». *Revue des sciences de l'éducation*, 15 (2), pp. 247–266, 1989. <https://doi.org/10.7202/900630ar>.
- [2] J-C. Sallaberry, «Les représentations et la didactique des Sciences Physiques», *Bulletin de l'union des physiciens*, n°736, Lycée Arnaud Daniel, 24600 Ribérac, p.1085, 1991.
- [3] M. Thouin, «Les représentations de concepts en sciences physiques chez les jeunes». *Revue des sciences de l'éducation*, 11 (2), pp. 247–258, 1985. <https://doi.org/10.7202/900493ar>.
- [4] Giordan, A., «Les représentations des élèves: outils pour la pédagogie», in *Cahiers Pédagogiques* 214, pp. 26-28, mai 1983.
- [5] Moscovici, 1961.
- [6] Ministère de l'Enseignement Primaire, Secondaire et Technique, Programme Éducatif du Domaine d'Apprentissage des Sciences, Classe de 4e année des Humanités Scientifiques, Sous-Domaine d'Apprentissage: Sciences Physiques et Technologies de l'Information et de la Communication, Secrétariat Général, Direction des Programmes Scolaires et Matériel Didactique, 1 réédition, Kinshasa, 2021.
- [7] <https://www.kenpro.org>, sample size determination using Krejcie and Morgan table 1970, posté le 25 août 2012, lu le 19 octobre 2023 à 12h35'.
- [8] L. Rimars, «Les représentations initiales des élèves sur la ville au Moyen-âge», Master, Métiers de l'Enseignement de l'Éducation et de la Formation, École Supérieure du Professorat et de l'Éducation de l'Académie de Nantes, Site de Nantes, 2014-2015.
- [9] M. Hardy, R. Desrosiers-Sabbath & É. Defrênes, «Modalités de socialisation et représentations didactiques de maîtres de l'enseignement professionnel au Québec». *Revue des sciences de l'éducation*, 21 (4), 809–830, 1995. <https://doi.org/10.7202/031839ar>.
- [10] A. Dehon & A. Derobertmeasure, «Évaluer les représentations des apprenants en sciences: application d'une méthode d'analyse». *Évaluer. Journal international de Recherche en Éducation et Formation*, 2 (2), pp. 27-44, 2016.