

Les conceptions des élèves sur la mesure du temps : outils méthodologiques, un exemple d'analyse qualitative.

Kyrani-Eleni XIROUCHAKI

UBO - CREAD

Résumé

La question énigmatique du temps, de nature essentiellement physique, psychologique et philosophique, a occupé l'homme à partir du moment où il a pris conscience de son existence et de l'environnement qui l'entoure. La conception des propriétés et des phénomènes du monde physique existe dès le début de la vie, comme une première appréhension de la réalité. Ces conceptions jouent un rôle décisif dans l'enseignement et sont souvent incompatibles avec le modèle scientifique. L'analyse de ces conceptions est un outil pour l'aménagement d'une zone proximale de développement au sein de laquelle un premier système conceptuel peut être construit par les élèves pour mieux comprendre le monde physique. Lors de la présente communication, nous développons les outils méthodologiques mis en place lors du recueil de conceptions d'élèves de 5 à 7 ans sur la relation inverse entre le temps et la vitesse.

Mots clés : didactique, physique, conceptions, élèves, temps, méthodologie

Abstract

The enigmatic question of time, essentially of a physical, psychological and philosophical nature, occupied man since he took consciousness of his existence and the environment around him. Properties' and phenomena's conception of the physical world, exists from the very beginning of life, as a first datum of reality. These conceptions play a decisive role in teaching and are often incompatible with the scientific model. Conceptions' analysis is a tool for the advancement of a proximal zone of development where a first conceptual system can be constructed by students to better understand physical world. Through this communication, we present the methodological tools applied when collecting the conceptions of students from 5 to 7 years old on the inverse relationship between time and speed.

Key-words: didactics, physics, conceptions, students, time, methodology

Objet de la recherche

L'objet de la présente recherche relève de l'apprentissage de la mesure du temps, chez les enfants de 5 à 7 ans. Nous considérons que le recueil des conceptions des élèves sur la mesure du temps est la première étape essentielle de l'apprentissage de la mesure du temps. Divers auteurs soutiennent que les conceptions spontanées des enfants constituent un point de départ pour améliorer la compréhension des élèves sur des concepts scientifiques (Siry & Kremer 2011, Boilevin 2013). Le terme conception (souvent qualifié de représentation), est décrit comme les idées implicites et naïves des enfants sur les concepts scientifiques (Bachelard 1967 ; Astolfi & Devalay 1989 ; Giordan & Vecchi 1994 ; Ravanis 2010). L'analyse de ces conceptions nous amène vers l'identification des éléments qui font obstacle à la compréhension de la mesure du temps. Le terme obstacle, est décrit comme les limites qui constituent le domaine de l'expérience des enfants (Martinand 1986 ; Astolfi & Peterfalvi 1993 ; Ravanis 2010). Nous présentons des outils méthodologiques mis en place pour un recueil des conceptions des élèves sur la relation inverse entre le temps et la vitesse.

Cadre théorique de notre méthodologie

Notre méthodologie est inspirée par le concept de l'« *ingénierie didactique* » considérée méthodologie de recherche par Artigue (1988). Artigue, (1988) décrit comme « ingénierie didactique », un schéma expérimental basé sur des réalisations didactiques en classe. Ce schéma comprend plusieurs étapes. Nous suivons la première de ces étapes, à savoir l'analyse préalable.

Cette analyse contient notamment l'analyse cognitive des conceptions des élèves. Pour identifier les conceptions des élèves sur le concept de la mesure du temps, nous proposons des situations qui permettront aux élèves d'exprimer leurs idées initiales sur cette thématique.

Le recueil des données s'effectue à travers des discussions ouvertes entre l'élève et le chercheur. Ces discussions se déroulent lors d'un entretien individuel, de 10 minutes environ, et sont enregistrées et analysées par la suite. Les entretiens ont eu lieu dans une salle spécialement aménagée à cet effet à l'intérieur des écoles. Ce recueil, nous permet de collecter les idées, réponses et réactions de chaque élève individuellement, sans qu'il soit influencé par d'autres enfants. Les élèves participants sont des enfants provenant de catégories socio-culturelles mixtes des écoles de la région de Bretagne. La collecte des données est réalisée à l'aide de matériel numérique : un dictaphone et une caméra sur pied avec microphone. Les conceptions des enfants sont par la suite catégorisées selon un système de critères concrets. Nous choisissons d'examiner l'activité des élèves lors de certaines situations. Le terme activité est décrit comme l'action que développe un sujet lors de la réalisation de la tâche (Rogalski, 2003).

Dispositif expérimental

Pour recueillir des conceptions d'élèves, nous nous inspirons des certaines expérimentations que Piaget a réalisées en 1942 pour recueillir les appréciations des enfants sur la notion du temps. Nous adoptons l'idée de conflit cognitif développée par Piaget (1946), sans forcément prendre en compte la restriction d'âge proposée. On présente à l'enfant un réservoir d'eau qui s'écoule par le bas au moyen d'un tube en Y. Les deux branches de l'Y

doivent avoir exactement le même débit (assez faible mais régulier) et sont commandées par une seule poignée de robinet, de telle sorte qu'elles commenceront toujours simultanément à couler et s'arrêteront simultanément. On branche alors sous les deux branches de l'Y deux petits bocal de formes différentes et de volumes inégaux (A) et (B) et l'expérience commence. Nous posons quatre questions aux élèves. Nous émettons l'hypothèse que les enfants de 5 à 7 ans s'imaginent que le mouvement le plus rapide est celui qui correspond à un temps plus long.

Outils Méthodologiques

63 sujets (33 garçons, 30 filles) ont participé à ce recueil de données. La population provient de 5 classes d'écoles primaires différentes du département Ile et Vilaine en France. Les sujets de notre échantillon n'ont pas reçu auparavant d'intervention didactique organisée sur la compréhension des notions traitées.

Analyse a priori

Pour analyser les réponses des élèves lors des entretiens, nous prévoyons une grille d'analyse a priori. Pour former cette grille d'analyse nous nous inspirons par la grille proposée par, Ravanis, Kilani, Boilevin, Koliopoulos (2013). Notre grille d'analyse comporte quatre types de réponses. La réponse satisfaisante, d'un point de vue scientifique, la réponse intermédiaire, qui comporte quelques idées conformes à la physique, la réponse insuffisante, qui correspond à une incompréhension du point de vue scientifique, l'absence de réponse. Plus précisément, en ce qui concerne les réponses satisfaisantes, les réactions sont caractérisées par la solution correcte, immédiate et simultanée de la question posée. En ce qui concerne les réponses intermédiaires, elle peut donner lieu à des réponses tantôt justes, tantôt fausses, c'est-à-dire que l'enfant parviendra momentanément à comprendre la relation inverse « plus vite = moins de temps » quand les conditions favorisent cette compréhension, mais ne saura pas généraliser ce rapport. Ensuite, en ce qui concerne les réponses insuffisantes, d'un point de vue scientifique, les enfants prévoient que le plus petit (ou celui qui paraît être le plus petit) des deux bocal (A) et (B) sera le plus vite rempli. Ils s'imaginent que le mouvement le plus rapide est celui qui correspond à un temps plus long. Enfin, dans le cas d'absence de réponse, l'enfant ne donne aucune réponse ou commence à répondre et ne finit pas sa phrase ou reste indécis.

Analyse a posteriori – exemples de réponses des élèves

Réponses satisfaisantes : Dans ce cas, l'élève comprend que le bocal qui a été rempli le plus rapidement est celui pour lequel il a fallu moins de temps pour être rempli. Exemple (sujet 9) : « le bocal (A) sera plus vite rempli que le bocal (B), il faudra moins de temps pour remplir le bocal (A) ».

Réponses intermédiaires : l'élève parvient momentanément à comprendre la relation inverse « plus vite = moins de temps ». Exemple (sujet 25) : « le bocal (A), non le bocal (B) sera le plus vite rempli, le bocal (B) mettra plus de temps, ah non je pense que le bocal (A) mettra plus de temps pour se remplir ».

Réponses insuffisantes : l'élève prévoit que le bocal qui paraît être le plus petit des deux bocaux (A) et (B) sera le plus vite rempli. Il s'imagine que le mouvement le plus rapide est celui qui correspond à un temps plus long. Exemple (sujet 26) : « le bocal (A) sera le plus vite rempli, il faudra plus de temps pour remplir le bocal (A) ».

Absence de réponse : l'enfant fournit une réponse imprécise. Exemple (sujet 14) : « le bocal (B) sera rempli le plus rapidement, je ne sais pas pour le temps ».

Les résultats obtenus lors de l'analyse indiquent que, une grande partie des élèves présentent une réponse insuffisante. Plus précisément, 19 % des enfants ne présentent aucun avis sur la question posée. 55 % des enfants présentent un avis insuffisant. 23 % d'entre eux présentent une réponse intermédiaire alors que seulement 3 % ont donné une réponse satisfaisante. En prenant en compte le grand nombre de réponses insuffisantes, nous pouvons conclure qu'un des obstacles principaux à la compréhension de la notion du temps chez les enfants des âges examinés est l'incompréhension de la relations inverse entre le temps et la vitesse.

Références bibliographiques

- Artigue, M. (1988). Ingénierie didactique. Recherches en didactique des mathématiques. *Le Grand M*, 9 (3), 281-308.
- Astolfi, J.-P., Devalay, M. (1989). *Didactiques des sciences*, Paris, Coll. « Que sais-je ? ».
- Astolfi, J.-P., Peterfaivi, B., (1993). Obstacles et construction des situations didactiques en sciences expérimentales. *ASTER Modèles pédagogiques 1, INRP*, 29 (16) : 103-141.
- Bachelard, G. (1967). *La formation de l'esprit scientifique*, Paris, Vrin.
- Boilevin, J.-M. (2013). *Renovation de l'enseignement des sciences physiques et formation des enseignants. Regards didactiques*. Bruxelles: De Boeck.
- Giordan, A., De Vecchi, G. (1987). *Les origines du savoir. Des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques*. Neuchâtel, Paris : Delachaux et Niestlé.
- Martinand, J. L. (1986). *Connaître et transformer la matière*. Berne : Peter Lang.
- Siry, C., & Kremer. I. (2011). Children Explain the Rainbow: Using Young Children's Ideas to Guide Science Curricula. *Journal of Science Education and Technology*, 20 (5): 643–655.
- Piaget, J., (1946). *Le développement du temps chez l'enfant*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Ravanis, K. (2010). Representations, Precursor Models, Objective-Obstacles, Mediation-Tutoring: Key Concepts for the Construction of Knowledge of the Physical World at the Age of 5–7 Years. *Revista electronica de investigacion en educacion en ciencias*, 5 (2) : 1-11.
- Ravanis, K., Kilani, C. B., Boilevin, J. M., & Koliopoulos, D. (2013). Représentations et obstacles des élèves de 10 ans pour la formation des ombres. *The Journal of didactics*, 4 (1), 1-14.
- Rogalski, J. (2003). Y a-t-il un pilote dans la classe ? Une analyse de l'activité de l'enseignant comme gestion d'un environnement dynamique ouvert. *RDM*, 23 (3), 343-388.