

Nom et Prénom : EL GUENYARI ANASS
Date de soutenance : 12/10/2024
Directeur de Thèse : BOUAZZA EL WAHBI

Sujet de thèse :

Une analyse cognitiviste sur l'enseignement et l'apprentissage des intégrales au secondaire au Maroc

Résumé:

Un grand nombre d'études ont mis en évidence les difficultés rencontrées par les étudiants, tant dans l'enseignement secondaire que dans l'enseignement supérieur, pour saisir pleinement la signification et l'utilisation de la notion d'intégrale d'une fonction numérique. L'objectif principal de cette étude est de contribuer à l'identification de cette situation afin de pouvoir déterminer efficacement les moyens d'atténuer l'impact des sources de difficultés. À cette fin, nous avons choisi d'explorer certains aspects cognitivistes dans l'enseignement et l'apprentissage des intégrales définies. Ainsi, dans une première phase de recherche, nous avons cherché à explorer l'efficacité de certaines activités cognitives engagées dans l'enseignement des intégrales sur l'atteinte des objectifs visés dans le programme de l'école secondaire. Nous avons analysé le programme en mettant l'accent sur la mise en œuvre de changements de cadre et la conversion de registres de représentations sémiotiques dans le traitement de cette notion. Cette étude révèle que la qualité de l'apprentissage des intégrales d'une fonction numérique et la formation de conceptions correctes de cette notion sont fortement corrélées à l'investissement de ce concept dans différents cadres et dans différents registres sémiotiques. En effet, lors d'un test administré, de nombreux élèves testés ont été incapables de réaliser certaines tâches algébriques ou d'interpréter correctement certaines intégrales dans des situations familières. Dans une deuxième phase de ce travail de thèse, nous avons cherché à clarifier le plus précisément possible les types d'erreurs que les élèves de l'enseignement secondaire produisent lorsqu'ils manipulent des intégrales dans les cadres algébrique et graphique. En nous basant sur la synthèse de plusieurs travaux traitant d'erreurs spécifiques au calcul intégral, nous avons pu élaborer une typologie des erreurs possibles pouvant être produites par les élèves de l'enseignement secondaire. Nous avons ainsi déterminé des sous-catégories pour les trois catégories d'erreurs connues : conceptuelles, procédurales et techniques. Suite à un test administré à un échantillon aléatoire d'élèves de l'enseignement secondaire, et à l'aide d'une analyse en composantes principales, nous avons pu déduire que dans le cadre algébrique, certaines sous-catégories conceptuelles et procédurales dominent, avec une nette prépondérance pour les erreurs dues à la non-reconnaissance de la fonction intégrande. Les erreurs liées aux sous-catégories techniques représentent une source importante des productions erronées des élèves testés dans le cadre graphique. Mots-clés : Enseignement des intégrales, activité cognitive, jeux de cadres, registres de représentations sémiotiques, erreurs, représentations mentales.

Abstract:

Several studies have highlighted the difficulties encountered by students in both secondary and higher education in fully grasping the meaning and use of the notion of the integral of a numerical function. The main aim of this study is to contribute to the identification of this situation so as to be able to effectively determine the ways to mitigate the impact of the sources of difficulties. To this end, we have chosen to explore certain cognitivist aspects of the teaching and learning of definite integrals. Thus, in a first phase of research, we investigated the effectiveness of certain cognitive activities involved in teaching integrals in achieving the objectives of the secondary school program. We analyzed the program, focusing on the implementation of the interplay of frames and the conversion of registers of semiotic representations in the treatment of this notion. This study reveals that the quality of learning about the integrals of a numerical function and the formation of correct conceptions of this notion are strongly correlated with the investment of this concept in different frameworks and in different semiotic registers. Indeed, in a test administered, many of the students tested were unable to perform certain algebraic tasks or correctly interpret certain integrals in familiar situations. In a second phase of this thesis work, we set out to clarify as precisely as possible the types of errors that secondary school students produce when manipulating integrals in algebraic and graphical frames. Based on the synthesis of several works dealing with errors specific to integral calculus, we were able to develop a typology of possible errors that may be produced by secondary school students. We have therefore determined sub-categories for the three known categories of error: conceptual, procedural and technical. Following a test administered to a random sample of secondary school students, and using principal component analysis, we were able to deduce that within the algebraic framework, certain conceptual and procedural sub-categories dominate, with a clear preponderance for errors due to non-recognition of the integrand function. Errors related to technical subcategories represent a significant source of the erroneous productions of the students tested in the graphical framework. Keywords : Teaching integrals, cognitive activity, interplay of frames, semiotic representation registers, errors, mental representations,