

L'apprentissage du calcul mental (soroban) et sa relation avec le niveau d'anxiété et la motivation à apprendre les mathématiques

Learning mental arithmetic (soroban) and its relationship with anxiety level and motivation to learn mathematics

Hamza MEZIANI*

Université de Mouloud Mammeri

Tizi Ouzou / Algérie

Hamza.meziani@ummto.dz

Reçu le : 09/02/2025 Accepté le : 30/06/2025 Publié le : 27/11/2025

Résumé:

Cette étude visait à examiner la relation entre l'apprentissage du calcul mental (soroban), le niveau d'anxiété et la motivation à apprendre les mathématiques. L'hypothèse était que des différences significatives de niveau d'anxiété et de motivation pourraient exister en fonction du niveau de formation au calcul mental. Une approche descriptive a été adoptée, utilisant le questionnaire de Lee (2009) pour évaluer l'anxiété et un questionnaire développé par Pintrich et al (1993) pour évaluer la motivation à apprendre les mathématiques. L'échantillon comprenait 34 élèves répartis en deux groupes, avec des résultats montrant des différences statistiquement significatives en faveur des élèves ayant reçu une formation plus approfondie sur le soroban.

Mots clés : Anxiété; Apprendre Les Mathématiques ; Calcul Mental (Soroban); Motivation.

Abstract:

* *Auteur correspondant.*

This study aimed to examine the relationship between learning mental arithmetic (soroban), anxiety level, and motivation to learn mathematics. The hypothesis was that significant differences in anxiety level and motivation could exist based on the level of mental arithmetic training. To achieve this, a descriptive approach was used, employing questionnaires on anxiety related to mathematics learning and motivation to learn mathematics. The sample consisted of 34 students divided into two groups, with results indicating statistically significant differences in favor of students who received more extensive training in soroban.

Key words: Anxiety; Learning mathematics; Mental arithmetic (Soroban); Motivation.

1. Introduction

L'apprentissage des mathématiques occupe une place centrale dans le système éducatif, et la maîtrise du calcul mental est un élément essentiel de cette discipline. Le calcul mental implique la capacité à effectuer rapidement des opérations mathématiques sans recourir à des outils externes tels que le papier, le crayon ou une calculatrice. Il s'agit d'une compétence cognitive fondamentale qui favorise le raisonnement logique, la résolution de problèmes et la confiance en soi des apprenants.

Une technique traditionnelle de calcul mental utilisée depuis des siècles au Japon est connue sous le nom de "soroban". Elle implique une formation systématique visant à développer des compétences en calcul mental (Tournès, 2016). Les apprenants pratiquent régulièrement l'utilisation du soroban pour effectuer des calculs, améliorer leur vitesse et leur précision, et développer une compréhension approfondie des concepts mathématiques. En utilisant le soroban, les apprenants acquièrent également des compétences en visualisation et en manipulation des nombres, renforçant ainsi leur capacité à résoudre des problèmes mathématiques de manière abstraite (Menon, 2009).

Cette technique est de plus en plus utilisée en Algérie, notamment dans les établissements privés, avec des élèves rencontrant des difficultés et ressentant de l'anxiété lorsqu'il s'agit d'apprendre les mathématiques (Boukraa, 2020). L'anxiété liée aux mathématiques est un phénomène courant parmi les élèves. Elle se manifeste souvent par une appréhension,

une tension ou une inquiétude lorsqu'ils sont confrontés à des problèmes mathématiques ou à des exercices de calcul. Cette anxiété peut avoir un impact négatif sur leur confiance en eux, leur estime de soi et leurs performances globales en mathématiques (LDAOeng, 2020). Il est donc important de comprendre comment l'apprentissage du calcul mental, en utilisant le soroban, peut influencer le niveau d'anxiété des apprenants.

De plus, la motivation à apprendre les mathématiques est un facteur clé pour favoriser la réussite scolaire. Lorsque les apprenants sont motivés, ils sont plus enclins à s'engager activement dans leur apprentissage, à persévérer face aux difficultés et à atteindre des niveaux de performance plus élevés (Pelgrims, 2009). Par conséquent, il est crucial d'étudier comment l'apprentissage du calcul mental avec le soroban peut influencer la motivation des apprenants à apprendre les mathématiques.

Pour mener cette étude, une approche de recherche descriptive sera adoptée. Des questionnaires et des évaluations seront utilisés pour mesurer le niveau d'anxiété et la motivation des apprenants à apprendre les mathématiques. Un échantillon représentatif d'élèves suivant des séances d'apprentissage du calcul mental avec le soroban sera sélectionné.

Les résultats de cette étude apporteront des informations précieuses sur la relation entre l'apprentissage du calcul mental avec le soroban, le niveau d'anxiété et la motivation à apprendre les mathématiques. Ces résultats contribueront à une meilleure compréhension de l'efficacité de l'utilisation du soroban comme outil pédagogique pour développer des compétences en calcul mental, réduire l'anxiété mathématique et favoriser la motivation des apprenants. Par conséquent, notre étude se focalisera sur la question suivante : Y a-t-il des différences dans le niveau d'anxiété et la motivation pour l'apprentissage des mathématiques en fonction des niveaux de formation au calcul mental (Soroban) ?

2. Hypothèses de recherche

- **Hypothèse 1** : Il existe des différences significatives dans le niveau d'anxiété en fonction des niveaux de formation au calcul mental (Soroban).
- **Hypothèse 2** : Il existe des différences significatives dans le niveau de motivation en fonction des niveaux de formation au calcul mental (Soroban).

3. L'importance de la recherche

Cette étude revêt une grande importance en explorant la compétence du calcul mental et son impact sur la motivation et l'anxiété liées à l'apprentissage des mathématiques. Le calcul mental est une compétence essentielle dans la vie quotidienne et son apprentissage favorise le raisonnement logique et la confiance en soi. L'utilisation du soroban, un outil traditionnel de calcul mental, renforce la visualisation et la manipulation des nombres, ce qui facilite la résolution de problèmes mathématiques.

De plus, le calcul mental améliore l'attention et a un effet positif sur la réussite académique. Cette étude offre un cadre théorique sur l'utilisation du calcul mental dans l'enseignement, ce qui bénéficie aux enseignants en leur permettant d'adopter des stratégies d'enseignement efficaces pour réduire l'anxiété des élèves et renforcer leur motivation à apprendre les mathématiques. De plus, cette recherche suscite un intérêt croissant pour le calcul mental, ce qui peut influencer le développement des programmes scolaires en intégrant des approches basées sur cette technique. En résumé, cette étude souligne l'importance du calcul mental et offre des perspectives précieuses pour les professionnels de l'éducation.

4. Les objectifs de la recherche

Cette étude se concentre sur un sujet crucial, à savoir le calcul mental, et son influence sur la réduction de l'anxiété et l'augmentation de la motivation envers l'apprentissage des mathématiques. Son objectif principal est de déterminer s'il existe des différences significatives dans

le niveau d'anxiété et de motivation en fonction des compétences en calcul mental, spécifiquement avec l'utilisation du soroban.

Les objectifs spécifiques de cette étude sont les suivants :

- Identifier les variations statistiquement significatives du niveau d'anxiété liées aux différents niveaux de compétence en calcul mental avec le soroban.
- Examiner les différences statistiquement significatives du niveau de motivation en relation avec les différentes compétences en calcul mental utilisant le soroban.
- Définir précisément les concepts de calcul mental, d'anxiété et de motivation liés à l'apprentissage des mathématiques.

5. *Identification des concepts*

- **Le calcul mental** est un ensemble d'aptitudes qui permettent de faire les calculs sans outils. Il nécessite un enseignement structuré, une pratique régulière et la mémorisation des faits numériques et des techniques opératoires. Il implique aussi le sens des opérations, l'arrondissement de nombres et l'estimation des calculs (Butlen, 2007). Et en pratique, il est déterminé par le niveau de formation atteint par l'élève dans les programmes conçus par les institutions de formation sur le soroban.
- **La motivation à apprendre les mathématiques** fait référence à l'intérêt, à l'enthousiasme et à la volonté des individus s'engager activement et de persévérer dans l'apprentissage de cette discipline. C'est la force interne qui pousse les apprenants à s'impliquer, à relever des défis mathématiques, à explorer de nouvelles idées et à chercher à développer leurs compétences mathématiques (Martinet & Morel, 2018). Et en pratique, il est déterminé par le questionnaire sur la motivation à apprendre les mathématiques de Pintrich et al (1993).
- **L'anxiété liée aux mathématiques** se réfère à un état d'inquiétude, de tension ou de peur ressenti par les individus lorsqu'ils sont confrontés à des tâches ou des situations mathématiques (Bacharat, 2017). C'est une réaction émotionnelle négative qui peut se manifester par une appréhension excessive, des pensées négatives,

une crainte de l'échec ou un sentiment d'incompétence dans le domaine des mathématiques. Et en pratique, il est déterminé par le questionnaire sur l'anxiété liée à l'apprentissage des mathématiques de Lee (2009).

6. Méthodologie

Pour vérifier l'hypothèse de la recherche, des procédures empiriques ont été mises en place, que l'on peut détailler comme suit :

6.1. Approche méthodologique

La méthodologie de recherche adoptée pour cette étude est une approche descriptive-analytique, motivée par la nature du sujet abordé qui concerne la relation entre la formation au calcul mental et les niveaux d'anxiété et de motivation dans l'apprentissage des mathématiques. Cette approche va au-delà de la simple description des phénomènes étudiés et vise à les interpréter, à examiner les relations et les différences entre les faits, ainsi qu'à tirer des conclusions pertinentes pour la problématique de recherche.

En utilisant cette méthodologie, nous ne nous contentons pas de décrire les observations, mais nous cherchons à analyser les données recueillies et à en déduire des conclusions significatives. Cela nous permettra d'explorer en profondeur la question de recherche et de mieux comprendre les liens entre la formation au calcul mental, l'anxiété et la motivation en mathématiques.

En résumé, notre méthodologie descriptive-analytique nous permettra d'aller au-delà de la simple description des phénomènes étudiés et de fournir une analyse approfondie ainsi que des conclusions significatives pour répondre aux questions de recherche posées.

6.2. Échantillon de l'étude

Pour notre étude, nous avons opté pour un échantillon de taille estimée à 34 élèves qui utilisent la méthode du calcul mental, connue sous le nom de soroban. Cet échantillon comprend des élèves des deux sexes, âgés de 12 à 16 ans. Nous avons divisé l'échantillon en deux

groupes distincts : un groupe de niveau primaire composé de 17 élèves, et un groupe de niveau avancé comprenant également 17 élèves. Le choix s'est porté sur le centre scolaire Tafrara de Tizi ouzou en tant que lieu de collecte des données pour notre recherche.

6.2.1. Conditions de sélection

Nous avons établi un ensemble de critères devant être présents dans notre échantillon de recherche, tels que ; L'élève doit apprendre la méthode du calcul mental, connue sous le nom de soroban, L'élève doit être de niveau primaire (01) en soroban, L'élève doit être de niveau avancé (02) en soroban, L'élève doit être libre de choisir de participer ou non à cette étude.

6.2.2. Caractéristiques de l'échantillon

Les caractéristiques de l'échantillon sont importantes pour les analyses qu'on peut faire dans les résultats et aussi il ne donne une idée sur la représentation de l'échantillon par rapport au public défini.

a. Répartition de l'échantillon selon le sexe

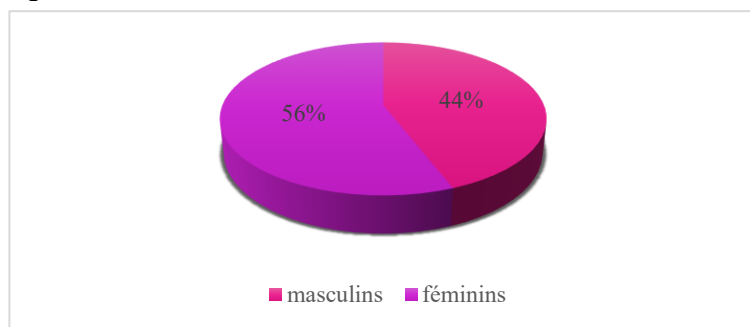


Figure (01) : Répartition de l'échantillon selon le sexe

La figure (01) présente la répartition de l'échantillon selon le sexe. Nous constatons que le pourcentage de participants masculins s'élève à 44 %, tandis que le pourcentage de participantes féminines atteint 56 %.

b. La répartition de l'échantillon selon l'âge

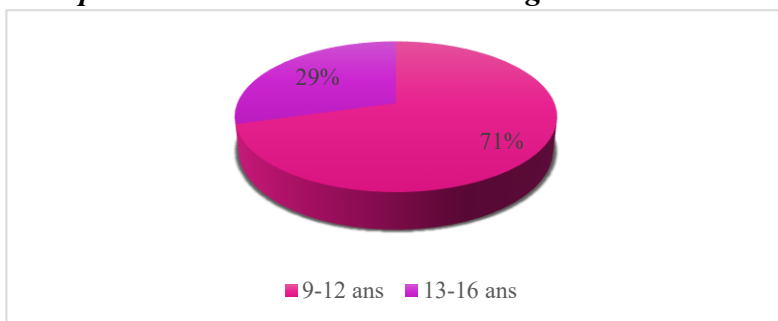


Figure (02) : Répartition de l'échantillon selon le sexe

La figure (02) présente la répartition de l'échantillon selon l'âge. Nous constatons que les participants de moins de 12 ans sont plus nombreux, représentant 71 % de l'échantillon.

c. La répartition de l'échantillon selon le niveau économique

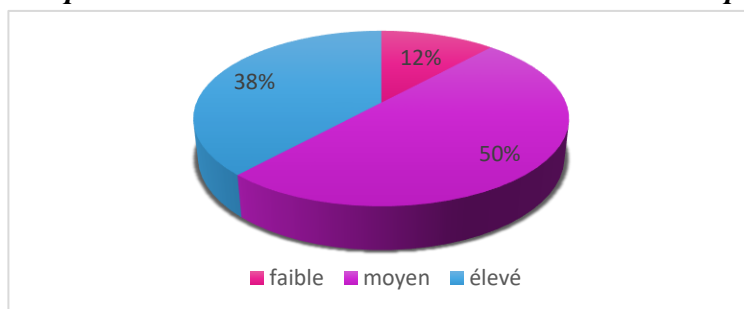


Figure (03) : Répartition de l'échantillon selon le niveau économique

La répartition de l'échantillon selon le niveau économique est représentée dans la figure (03). Nous observons que le pourcentage de participants ayant un niveau économique faible est de 12 %, tandis que le pourcentage de ceux ayant un niveau économique élevé est de 38 %, ce qui est inférieur au pourcentage de ceux ayant un niveau économique moyen, qui s'élève à 50 %.

d. La répartition de l'échantillon selon le niveau scolaire

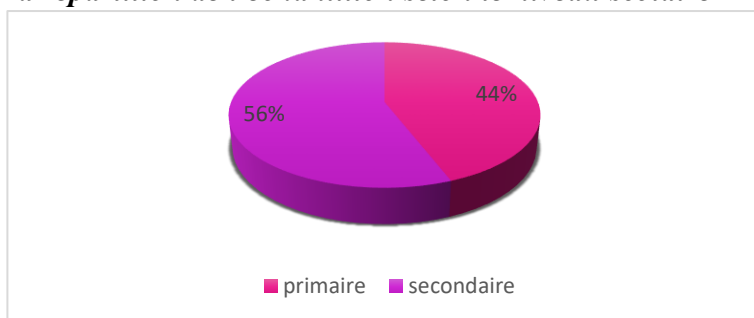


Figure (04) : Répartition de l'échantillon selon le niveau scolaire

La figure (04) illustre la répartition de l'échantillon en fonction du niveau scolaire. On observe que 44 % des participants sont au niveau primaire, tandis que 56 % des participantes sont au niveau secondaire.

6.3. Les outils de l'étude

Deux questionnaires ont été choisis pour mesurer les variables de notre recherche en utilisant une batterie d'échelles construite. Nous avons sélectionné deux échelles de cette batterie : un questionnaire lié à l'anxiété et un autre lié à la motivation. Cette batterie a été traduite en arabe par Ali Bacharat en 2017. Les items du questionnaire sont divers, certains sont formulés de manière positive tandis que d'autres sont formulés de manière négative. La chercheuse a divisé l'échelle de réponse des items en utilisant une échelle penta dimensionnelle composée de cinq niveaux, et pour les besoins de l'analyse, chaque niveau est représenté par un chiffre spécifique. Le tableau numéro 5 illustre cette division.

Tableau N° (01) : échelle de Likert en 5 points

<i>Tout à fait d'accord</i>	<i>D'accord</i>	<i>Ni en désaccord ni d'accord</i>	<i>Pas d'accord</i>	<i>Pas du tout d'accord</i>
5	4	3	2	1

6.3.1. L'échelle de motivation

L'échelle de motivation pour l'apprentissage des mathématiques, connue sous le nom de "Motivated Strategies for Learning

Questionnaire", a été développée dans le cadre d'une étude étrangère menée par Pintrich et ses collègues en 1993. Cet outil de mesure vise à évaluer la motivation des apprenants en mathématiques. Il est composé de 8 items qui sont répartis en deux dimensions : les objectifs internes (items 1, 17 et 20) et les objectifs externes (items 5, 7, 16, 26 et 12).

6.3.2. L'échelle d'anxiété

L'échelle d'anxiété liée à l'apprentissage des mathématiques a été développée par Lee en 2009. Elle se compose de 5 items, avec les numéros des items suivants : 24, 18, 14, 3 et 9.

6.3.3. La validité et la fiabilité des échelles

Après avoir été traduits en arabe, la chercheuse s'est assurée de la validité des questionnaires en les soumettant à des experts spécialisés dans les méthodes d'enseignement du calcul mental, ainsi qu'à des enseignants enseignant les mathématiques, afin de vérifier la validité des items du questionnaire. Cela a été fait pour garantir l'intégrité linguistique des items du questionnaire et leur adéquation aux objectifs de l'étude, afin d'assurer la validité du questionnaire. Certaines modifications ont été apportées à la formulation de certains items du questionnaire en fonction des observations et suggestions des enseignants, puis le questionnaire a été finalisé.

Le coefficient de fiabilité du questionnaire a été calculé à l'aide de l'équation d'alpha de Cronbach. Le coefficient de fiabilité pour l'échelle d'anxiété était de 0,75 et celui de l'échelle de motivation était de 0,78.

7. Résultats et Discussion

Afin de mieux comprendre les résultats, nous les avons divisés par hypothèse.

7.1. Présentation des résultats de la première hypothèse

Après avoir calculé la fréquence, la moyenne et l'écart-type pour le T test, nous avons obtenu les résultats présentés dans le tableau suivant.

Tableau (02) : présente les résultats des différences dans le niveau d'anxiété en fonction du niveau de compétence en calcul mental

Niveau soroban	Fréquence	La moyenne	L'écart-type	T test	Signification
Primaire	17	27.17	7.01	7.27	0.01
Avancé	17	13.02	3.14		

Les résultats de l'analyse statistique de l'hypothèse 01 sont présentés dans le tableau numéro (02). Les données indiquent l'existence de différences statistiquement significatives dans le niveau d'anxiété en relation avec les différents niveaux de formation en calcul mental (soroban). La valeur du test (T) est de (7,27), ce qui indique que ces différences sont statistiquement significatives avec un niveau de confiance de 0,01. Ainsi, nous pouvons conclure que l'hypothèse 01 est confirmée.

7.2. Présentation des résultats de la deuxième hypothèse

L'hypothèse de recherche stipule qu'il existe des différences statistiquement significatives dans le niveau de motivation, attribuées à la variable des niveaux de formation en calcul mental (soroban). Et après avoir calculé la fréquence, la moyenne et l'écart-type pour le T test, nous avons obtenu les résultats présentés dans le tableau suivant :

Tableau (03) : présente les résultats des différences dans le niveau de motivation en fonction du niveau de compétence en calcul mental

Niveau soroban	Fréquence	La moyenne	L'écart-type	T test	Signification
Primaire	17	23.33	4.41	3.01	0.01
Avancé	17	27.17	3.02		

Les résultats de l'analyse statistique de l'hypothèse deuxième, présentés dans le tableau numéro (3), indiquent l'existence de différences significatives dans le niveau de motivation pour l'apprentissage des mathématiques. Ces différences sont attribuées aux variations des niveaux de formation en calcul mental (soroban). La valeur du test (T)

est de (3,01), ce qui confirme l'existence de différences statistiquement significatives avec un niveau de signification de (0,01), validant ainsi l'hypothèse 02.

8. Conclusion

Les résultats de la première hypothèse soulignent des différences significatives dans le niveau d'anxiété liée à l'apprentissage des mathématiques en faveur des élèves du niveau avancé de la formation en calcul mental "soroban". Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que se concentrer sur les étapes du calcul réduit les sentiments d'incertitude et d'inquiétude liés aux mathématiques. De plus, la nature concrète de cette méthode aide les élèves à visualiser les concepts mathématiques, renforçant ainsi leur confiance en leur capacité à résoudre les problèmes mathématiques (Masson & Fenouillet, 2013).

L'utilisation du calcul mental "soroban" peut également renforcer la confiance en soi des élèves dans leurs compétences mathématiques. En utilisant cette méthode, les élèves peuvent rapidement voir les résultats de leurs calculs, ce qui renforce leur estime de soi et leur confiance dans leurs capacités mathématiques (Corbeil, 2020). De plus, l'approche interactive du soroban rend l'apprentissage des mathématiques plus ludique et intéressant, ce qui stimule la motivation des élèves à s'impliquer davantage dans cette matière. Cette étude soutient ces conclusions en démontrant que les élèves du niveau avancé de la formation en "soroban" présentent un niveau d'anxiété significativement inférieur lorsqu'il s'agit d'apprendre les mathématiques. Cette réduction de l'anxiété peut être attribuée à la maîtrise des compétences en calcul mental acquises grâce à cette méthode, renforçant ainsi la confiance et la détente des élèves dans leur approche des mathématiques (Lafortune & Fennema, 2003, p205-213).

Ces résultats revêtent aussi une grande importance dans le domaine de l'enseignement des mathématiques, car ils suggèrent que l'intégration de la méthode "soroban" dans les programmes scolaires peut contribuer à atténuer l'anxiété des élèves et à favoriser une expérience d'apprentissage plus positive des mathématiques. Les enseignants et les

décideurs en éducation pourraient donc envisager d'intégrer des pratiques de calcul mental basées sur la méthode "soroban" afin d'aider les élèves à surmonter leur anxiété mathématique et à améliorer leurs performances.

En ce qui concerne la deuxième hypothèse, les résultats indiquent l'existence de différences significatives dans le niveau de motivation pour l'apprentissage des mathématiques en faveur des élèves du niveau avancé de la formation en calcul mental "soroban". Ces résultats corroborent les recherches antérieures qui ont souligné l'impact positif de la formation en calcul mental sur la motivation des élèves à étudier les mathématiques (Proulx, 2017). En effet, l'utilisation du calcul mental, en particulier la méthode "soroban", a été associée à une stimulation de l'intérêt et de l'engagement des élèves dans l'apprentissage des mathématiques qui est considéré comme l'un des objectifs fondamentaux de l'approche par compétences (Belkheiri, 2012). Cette différence de motivation peut s'expliquer par la maîtrise des compétences en calcul mental acquises grâce à la formation en "soroban", renforçant ainsi la confiance en soi des élèves et favorisant leur engagement dans les activités mathématiques. De plus, l'approche visuelle et tactile du soroban permet aux élèves de développer une meilleure compréhension des concepts mathématiques, renforçant ainsi leur confiance en leurs compétences mathématiques et alimentant leur motivation à continuer à apprendre et à s'améliorer. De plus, l'aspect ludique du soroban, avec ses défis de résolution de problèmes, suscite l'enthousiasme des élèves et favorise leur engagement actif dans les leçons de mathématiques.

Les résultats de cette étude ouvrent de nouvelles perspectives de recherche. Il serait intéressant d'approfondir les mécanismes sous-jacents à l'effet du soroban sur l'anxiété et la motivation en mathématiques. Explorer les facteurs contextuels et pédagogiques, comparer le soroban à d'autres méthodes et étudier son impact sur d'autres aspects de l'apprentissage mathématique sont des pistes de recherche importantes. Les résultats peuvent informer les pratiques pédagogiques et améliorer l'enseignement des mathématiques.

9. Bibliographie

- [1] Basharat, A. M (2017). L'impact de l'utilisation des jeux informatiques sur l'anxiété, le plaisir, la motivation et l'estime de soi chez les élèves de sixième année dans les écoles du district de Tubas lors de l'apprentissage des mathématiques. Mémoire non publié. Université de Naplouse, Palestine.
- [2] Belkheiri, S. (2012). Approche par compétences et approche par représentations dans l'enseignement. *Revue des sciences sociales et humaines*, Volume 05, Numéro 01, pp. 372-389. (<https://www.asjp.cerist.dz/en/article/7250>)
- [3] Boukraa, I. (2020). Le calcul mental et son lien avec la réussite scolaire en mathématiques : une étude de terrain dans la wilaya de Jijel, mémoire pas public, Université Mohamed Seddiki Ben Yahia, Algérie.
- [4] Butlen, D. (2007), Le calcul mental entre sens et technique : Recherches sur l'enseignement des mathématiques aux élèves en difficulté, du calcul mental à la résolution des problèmes numériques, Presses Université Franche-Comté,
- [5] Corbeil, M. (2020). Influence de l'anxiété, la confiance en soi et la préparation mentale sur une performance sportive. Mémoire présenté comme exigence partielle à la maîtrise en kinanthropologie, Université du Québec à Montréal.
- [6] Lafortune, L., & Solar, C. (2003). Femmes et maths, sciences et technos. Presses de l'Université du Québec. (<https://doi.org/10.1353/book20318>)
- [7] LDAOeng (2020). Communautés dynamiques d'apprenantes et d'apprenants de mathématiques : favoriser le bien-être et diminuer l'anxiété (<https://www.taalecole.ca/communautes-dynamiques-dapprenants-de-mathematiques> consulter 04/11/2022).
- [8] Martinet, A & Morel, O. (2018). La motivation en mathématiques, Mémoire pas public présenté en vue de l'obtention du grade de master, l'Université de Nantes, France.
- [9] Masson, J. & Fenouillet, F. (2013). Relation entre sentiment d'efficacité personnelle et résultats scolaires à l'école primaire : construction et validation d'une échelle. *Enfance*, 4(4), 374-392. (Google Scholar 10.4074/S0013754513004047)
- [10] Pelgrims, G. (2009). Contraintes et libertés d'action en classe spécialisée : leurs traces dans la motivation des élèves à apprendre des mathématiques. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, 9(01), pp135-158.
- [11] Proulx, J (2017). Le calcul mental en mathématiques : quels potentiels pour l'activité mathématique ?. *Techn. Éduc.* 17, pp288-307 (<https://doi.org/10.1080/14926156.2017.1378833>)
- [12] Tournès, D. (2016). Perspectives historiques sur les abaques et bouliers. *MathémaTICE*, 51. Recupéré de ffhal-01480067