

Interaction entre cognition et motivation : Deux dimensions à l'origine de l'acquisition des compétences en mathématiques

Manoubia Mati

Maitre Assistante

Ecole Nationale

Supérieure Maritime Bousmail

Résumé

Cette étude s'est intéressée à l'interaction qui existe entre deux dimensions à savoir la motivation et la cognition, ainsi qu'au rôle de cette interaction dans l'acquisition des compétences dans le domaine de la résolution de problèmes mathématiques. Les deux dimensions ont été étudiées et analysées en se référant à l'apprentissage autorégulé qui considère que l'apprentissage est régulé par différentes stratégies (cognitives, métacognitives et motivationnelles).

Afin d'évaluer la compétence, trois tâches ont été conçues. Cela a permis d'évaluer un résultat final et d'inférer par le biais des stratégies d'autorégulation la démarche des élèves.

vingt-huit (28) élèves en dernière année du cycle moyen, sélectionnés et répartis en trois groupes (faible, moyen, fort) ont exécuté individuellement, en une seule séance les tâches.

Les résultats livrés dans cet article sont les premiers d'une étude qui est en cours de réalisation. Ils synthétisent le rôle joué par les croyances motivationnelles et les stratégies motivationnelles dans l'acquisition des compétences.

Mots-clefs :

Apprentissage autorégulé; stratégies d'autorégulation;
Croyances volitionnelles; Compétences; mathématiques.

ملخص:

اهتمت هاته الدراسة بالتفاعل الموجود بين بعدين هما الدافعية والمعرفية وكذا بدور هذا التفاعل في اكتساب الكفاءات في ميدان حل مشكل في الرياضيات. تمت دراسة وتحليل البعدين بالرجوع للتعلم المعدل ذاتيا الذي يعتبر أنه يتم تعديل التعلم بالرجوع لإستراتيجيات مختلفة للتعديل الذاتي (معرفية، ميتا معرفية/ ما وراء معرفية، دافعية). تم تصميم ثلاث مهام لتقييم الكفاءة. هذا ما مكن من تقييم نتيجة نهائية والاستدلال على نشاط التلاميذ بواسطة إستراتيجيات التعديل الذاتي.

نفذت المهام فيديا من قبل (28) تلميذ بالسنة الأخيرة من الطور المتوسط اختبروا تم قسموا على ثلاثة مجموعات (ضعيف، متوسط وقوي). تعد النتائج المقدمة في هذا البحث الأولى، الخاصة بدراسة في طور الإنجاز. تلخص هاته النتائج دور الاعتقادات الدافعية وإستراتيجيات تعديل الدافعية في اكتساب الكفاءات.

الكلمات المفتاحية:

التعلم المعدل ذاتيا، إستراتيجيات التعديل الذاتي، الاعتقادات الدافعية، الكفاءات، الرياضيات.

1- Introduction

Le monde scolaire est en perpétuel changement. Il y'a quelques années l'objectif de l'enseignement était de faire apprendre aux élèves à restituer et / ou à réutiliser des procédures. Aujourd'hui cela n'est plus suffisant, la mission de l'enseignement est d'amener les élèves à résoudre des tâches dites complexes.

Ce nouvel objectif de l'enseignement est le résultat de l'adoption des milieux éducatifs à partir des années (1990) de l'approche par compétences qui a rendu possible l'autonomie de l'élève.

Cette mouvance pédagogique a fait l'objet de nombreuses études plus particulièrement dans les pays qui ont adopté cette approche en premier lieu, la Belgique, le Canada et la Suisse.

L'Algérie a adopté cette approche en 2008 dans le cadre de la réforme du système éducatif. En effet, Il est mentionné dans le préambule de la loi d'orientation N^o 08-04 du 23 Janvier 2008 que l'une des finalités de l'école Algérienne est « ...la valorisation et la promotion de la ressource humaine à travers la qualité des apprentissages ...L'accent sera mis, non plus sur les méthodes et les pratiques d'enseignement recourant à la mémorisation et à l'application quasi-mécanique de règles et de procédés conduisant à l'accumulation de masses de connaissances disciplinaires, rapidement oubliées et devenant souvent obsolètes, mais sur des approches favorisant le développement intégral de l'apprenant et son autonomie ainsi que l'acquisition de compétences pertinentes solides et durables... »

La visée de l'approche par compétence est donc de rendre l'élève autonome. Seulement si nous prenons en compte les statistiques du ministère de l'éducation nationale, il s'avère pour ce qui des mathématiques chez les élèves en quatrième année moyenne que les taux de réussite sont les plus faibles comparés aux autres matières (9,46% en 2013 et 9,14% en 2014).

L'objectif dans cette étude est d'essayer de comprendre et d'expliquer cet échec. L'une des réponses possible que nous adoptons et asseyons de défendre est que cet échec est du à la non acquisition des compétences, l'origine du manque d'autonomie chez l'élève. Ce dernier ne gère son apprentissage parce qu'il ne pratique pas un apprentissage autorégulé. Ou encore parce qu'il ne mobilise pas les stratégies favorables à l'apprentissage au détriment des stratégies défavorables à ce dernier. Aussi, les croyances motivationnelles associées à cet apprentissage ne sont pas forcément en faveur de l'acquisition des compétences.

Les résultats présentés dans cet article se rapportent à l'apport des croyances motivationnelles et des stratégies volitionnelles dans l'acquisition des compétences en mathématiques. Il s'agit de répondre aux questions suivantes : Les croyances motivationnelles jouent-elles un rôle dans l'acquisition des compétences en mathématiques ? De ce fait, Sont-elles en faveurs ou en défaveur de l'apprentissage ? De même les stratégies volitionnelles sont-elles en faveur ou en défaveur de l'apprentissage ? Ces deux variables peuvent être considérées comme des indicateurs de l'apprentissage autorégulé, les croyances motivationnelle en amont c'est-à-dire avant d'entreprendre l'apprentissage et les stratégies volitionnelles en cours d'apprentissage. Trois croyances ont été étudiées vu leurs importance dans la société algérienne (résultats de l'étude préliminaire) : Orientation d'apprentissage, attrait de l'école et valeur de la tâche (mathématiques).

2- Eclairage théorique

S'inscrivant dans la logique des questionnements posés ci-dessus, l'aspect théorique concernera trois axes distincts : La compétence et son évaluation dans le milieu scolaire, la résolution des problèmes mathématiques et enfin apprentissage autorégulé et résolution de problèmes mathématiques.

2-1-La compétence dans le milieu scolaire et son évaluation

Le recours à la compétence dans l'enseignement a été à l'origine de plusieurs problèmes surtout lorsqu'il a fallu évaluer cette dernière. Cela est du selon les spécialistes de l'éducation tel que Crahay (2006), à l'aspect non scientifique de ce concept, qui trouve son origine dans le domaine de l'entreprise et non celui de la psychologie scientifique.

Dans le milieu du travail, la compétence peut-être reconnue par les critères ci-dessous (Cadin& all 2012)

- La compétence est un indicateur de l'adaptabilité de l'individu : est considéré comme compétent celui, qui dans un domaine donné peut s'affronter efficacement à une situation inattendue.
- La compétence est inféré à partir de ce que l'individu fait, on ne voit jamais une compétence, on observe ses effets.
- La compétence est la mobilisation et non la possession de savoirs, savoir-faire,...etc. C'est la capacité à combiner ces savoirs pour répondre à une situation toujours nouvelle.

Dans le monde de l'école, ces différentes caractéristiques sont également présentes. En effet, l'ensemble des auteurs (Beckers, 2012 ; Marcoux 2012, Rey, 2005)s'accordent pour considérer la compétence comme étant la capacité qu'a un élève à mettre en œuvre pour mobiliser un ensemble organisé de savoirs, de ressources afin de faire face à une situation nouvelle, voire inédite.

Au regard de cette définition, un élève compétent est celui qui est capable de mobiliser (donc choisir), de combiner un ensemble de savoirs, de procédures (déjà acquises) pour s'adapter à des situations nouvelles (de la vie réelle et non seulement scolaire).

L'utilisation de la notion de compétence a imposé à l'école de former des individus autonomes, capables de résoudre des tâches inédites qui leur demandent de choisir et de combiner des savoirs effectivement appris ou enseignés.

Seulement en introduisant la notion de compétence dans à l'école, les pouvoirs politiques se sont prononcés sur ce que les élèves devaient être capables de faire à certains moments de leurs cursus scolaire sans réellement se préoccuper de la manière d'y arriver (Carette, 2007).

C'est pourquoi l'obligation d'évaluer le « savoir mobiliser » a été au cours des préoccupations des enseignants, pédagogues et chercheurs. Il apparait que si l'on veut évaluer la compétence scolaire telle que définie plus haut, il est nécessaire

Selon plusieurs auteurs (Beckers, op ; Rogiers, 2003) de proposer aux élèves des épreuves qui permettent l'évaluation. Trois conditions doivent être respectées afin de garantir cette évaluation

- Proposer aux élèves des tâches inédites, c'est-à-dire des tâches nouvelles, inhabituelles, de la vie réelle et des tâches qui n'ont pas été rencontrées auparavant.

- Proposer aux élèves des tâches complexes qui nécessitent la mobilisation de plusieurs ressources, ce sont des tâches qui obligent l'élève à choisir et combiner entre plusieurs ressources. L'élève est considéré comme compétent s'il arrive à inventer, créer, innover une démarche.

- Proposer aux élèves des tâches inédites, complexes qui font appel à plusieurs savoirs acquis, des procédures déjà apprises. Cela dit, proposer aux élèves des situations de problèmes qui ne peuvent être résolus avec la compétence actuelle des élèves. Ils ont les connaissances mais il n'est pas sûr qu'ils soient capables de les mettre en œuvre pour accomplir une tâche précise.

Une quatrième condition a été introduite par Crahay (op), c'est le fait de proposer des épreuves diagnostique, c'est-à-dire des épreuves qui ne se limitent pas à l'évaluation mais qui permettent selon grégoire (2008) « de mettre en évidence les forces et les faiblesses de chaque élève, et de déterminer la cause des difficultés persistantes chez chaque élève » (p20)

Parmi les modèles d'évaluation diagnostique de la compétence nous citerons celui de Rey qui a été adopté dans cette recherche. Ce modèle détermine trois niveaux ou degrés de compétences : les compétences de premier degré, les compétences de deuxième degré et les compétences de troisième degré. La distinction entre les compétences est faite en fonction d'une part du caractère simple ou complexe de la tâche et d'autre part de la plus ou moins grande nouveauté de la tâche pour l'individu.

Rey (2005) fait correspondre les trois degrés de tâches aux définitions suivantes :

« les compétences de premier degré qui ne nécessitent qu'à peine la non compétence, mais qui sont plutôt des procédures automatisées ou des routines que le sujet met en œuvre devant des éléments de situation, ou signaux, préétablis ;

Les compétences de deuxième degré, ou compétence élémentaires, qui exigent du sujet l'interprétation d'une situation nouvelle de façon à choisir la procédure qui convient ;

Les compétences de troisième degré, ou compétences complexes, ou il s'agit non seulement de choisir, mais de combiner d'une manière cohérente les procédures de base à partir, la aussi, de la lecture d'une situation nouvelle » (p237)

L'évaluation des trois degrés de compétence permet de faire un diagnostic sur la capacité des élèves. Ce qui a permis dans cette étude de distinguer les élèves qui se caractérisent par un apprentissage autorégulé (à travers deux variables) de ceux qui n'ont pas cette capacité.

2-2-Apprentissage autorégulé dans le milieu scolaire

L'apprentissage autorégulé (Self Regulating Learning SRL) est un modèle théorique récent (à partir des années 2000) en éducation qui s'intéresse à la manière dont les élèves dirigent et exercent un contrôle sur leur propre apprentissage. Il se traduit par un fonctionnement autonome, le sujet trouve en lui-même des ressources pour entrer dans le travail, résister aux distractions et

adapter son fonctionnement en fonction des situations en particulier lorsque les difficultés surviennent (Cosnefroy, 2010a).

Pintrich (1999) un des théoriciens de ce modèle, le définit comme un processus actif et constructif par lequel les apprenants fixent leurs objectifs d'apprentissage et exercent le suivi et le contrôle de leurs connaissances, motivations et comportements. Ils sont guidés dans ce processus par leurs objectifs et leur environnement d'apprentissage (traduction libre).

Les différentes conceptions de l'apprentissage se concentrent essentiellement sur les savoirs disciplinaires à acquérir et sur les processus cognitifs et métacognitifs auxquels les élèves devront accéder pour devenir « des apprenants stratégiques ». Toutefois, les élèves n'acquièrent pas tous des connaissances de la même manière et ils se différencient par la valeur différente qu'ils attachent aux informations et stratégies nouvelles. De ce fait, l'apprentissage autorégulé restitue toute la complexité apportée par les élèves à leur processus d'apprentissage, c'est-à-dire leur perception, leur cognition, leur émotion et leur enthousiasme qui animent le processus de leur apprentissage (Boeckaerts 2010). La spécificité de l'apprentissage autorégulé est donc le fait que ce dernier intègre les variables cognitives et les variables motivationnelles pour expliquer la gestion et le contrôle de l'apprentissage par l'apprenant.

Cela a amené les concepteurs des théories de l'apprentissage autorégulé à considérer le fait de limiter l'autorégulation à la mobilisation des activités cognitives et métacognitives, c'est donner une image éloignée du réel qui oblige l'apprenant à réguler la motivation de son apprentissage (Boeckaerts, Cascallar 2006)

L'autorégulation de l'apprentissage est assurée par un ensemble de stratégies d'autorégulation. Ces dernières n'ont pas connu un consensus auprès des théoriciens de l'apprentissage autorégulé (Pintrich, Zimmerman, Boeckaerts, Winnie, etc). Seulement Cosnefroy (2011) a établi une catégorisation qui a été respectée dans cette

recherche, et qui fait la distinction entre les stratégies d'ordre cognitif (cognitives et métacognitives) et les stratégies d'ordre motivationnel (volitionnelles et défensives).

Il est nécessaire aussi de revenir à une variable motivationnelle importante dans l'autorégulation, qui elle aussi est considérée par quelques concepteurs de l'apprentissage autorégulé (Boekaerts, Pintrich) comme un des paramètres de ce dernier. Il s'agit des croyances motivationnelles qui sont préalables à l'apprentissage. Ces croyances sont des cognitions sur soi dans un domaine particulier, c'est la connaissance acquise par l'apprenant en ce qui concerne son système motivationnel (méta motivation) (Boeckeaerts, 2010). Ce dernier a recours à ces croyances quand il veut donner un sens à la tâche exécutée et aux situations d'apprentissage.

Le milieu scolaire est caractérisé par des croyances motivationnelles telles que l'attribution, perception d'accès à l'effort et à l'habilité, intérêt pour les matières scolaires, intérêt de l'activité (Chouinad, 1998).

Les résultats de cette étude concernent trois croyances motivationnelles : Orientation de l'apprentissage, attrait de l'école et la valeur de la tâche (mathématiques). L'orientation d'apprentissage est le but de l'apprentissage, c'est une représentation interne d'un résultat désiré (Cosnefroy, 2009). La littérature fait habituellement la distinction entre deux buts : les buts de maîtrise ou d'apprentissage ou le l'objectif de la personne est le développement des habilités d'apprentissage et les buts de performance ou l'objectif est d'atteindre un certain niveau de rendement.

Pour ce qui est de la valeur de la tâche, elle est liée aux perceptions des compétences des apprenants. Elle désigne à la suite de plusieurs auteurs (in Neuville, 2006) la perception et l'appréciation subjective par le sujet de ce qu'une tâche d'apprentissage peut lui apporter, elle est à l'origine du choix de l'apprenant à s'engager dans l'activité.

Quant à l'attrait de l'école, il est beaucoup plus lié aux variables contextuelles de l'école telle que le climat social de la classe, la qualité de la relation élèves-enseignant, présence des règles dans l'école,... etc(Gurtner, Genoud 2006).

les croyances motivationnelles sont à l'origine de l'engagement dans l'apprentissage. Seulement, elles ne garantissent pas la réussite, il faut trouver les moyens pour garder cette motivation initiale. Cela est possible grâce aux stratégies volitionnelles.

Les stratégies volitionnelles qui sont des stratégies motivationnelles favorables à l'apprentissage correspondent à l'effort fourni par l'apprenant pour garder l'envi d'apprendre (Cosnefroy 2010b). Ces stratégies permettent la régulation de la motivation par le biais de plusieurs mécanismes tels : auto encouragement, contrôle de l'environnement, maintien de la motivation, etc.

L'apprentissage autorégulé peut-être distingué de l'apprentissage régulé de l'extérieur par le fait que dans le premier, c'est l'apprenant qui contrôle son apprentissage, en dirigeant ses processus cognitifs et motivationnels dans le but d'accomplir des buts d'apprentissage. Il sera question dans ce travail d'autorégulations menées par les élèves dans le cadre de la résolution de tâches en mathématiques.

2-3-Autorégulation et résolution de problèmes mathématiques

Les situations de résolution de problèmes sont les meilleures situations qui font appel au contrôle et à la régulation de l'activité donc à l'apprentissage autorégulé. Face à ces situations l'élève doit inévitablement appliquer un processus d'autorégulation (Focant, 2003). En effet ce dernier doit analyser la demande, planifier une séquence d'actions, exécuter et contrôler, évaluer les résultats obtenus et les confronter à la demande.

Quelque soit la situation de résolution de problèmes, elle est composée d'une situation, d'un problème et de la résolution nécessaire à la situation.

La situation problème selon Rogiers (op.c) est un ensemble d'informations dans un contexte donné auquel il faut revenir par l'individu afin d'exécuter une tâche donnée dont la fin n'est pas connue. Cette situation est construite par le concepteur de l'apprentissage ou l'enseignant. Les situations scolaires ont donc un objectif didactique qui est celui de faire acquérir à l'apprenant un ensemble de connaissances d'une manière graduelle qui correspond au processus d'apprentissage.

Le problème est une question qui à priori n'a pas de solution, ni de méthode de résolution pour la personne qui va le résoudre (Noel, Cazzaro, Pourbaix 2000). Dans le milieu d'apprentissage, ce problème n'est pas réel, il est imaginé et réfléchi par le l'enseignant (Partoune 2002). Le problème peut être reconnu selon Mayer par trois critères (in Poissant & all 1994) : Existence de données, existence de but ou ce qui peut être atteint par le problème, existence d'obstacles qui sont les caractéristiques de l'apprenant et de la situation qui laisse l'apprenant dans l'impossibilité de transformer l'état initial à l'état désiré.

Quant à la résolution du problème c'est le fait de trouver une issue devant une difficulté, un obstacle. Cette activité est attribuée selon Polya (in Reed 2002) à la race humaine, car toute résolution nécessite un raisonnement logique, l'activation de connaissances déjà acquises ainsi que le recours aux connaissances déclaratives et procédurales.

Les mathématiques sont des situations problèmes ou la tâche est considérée comme complexe, donc l'élève cherche une solution sans savoir au départ comment y parvenir. Cette situation est représentée par l'énoncé du problème.

La conception du problème mathématique peut avoir plusieurs objectifs, il pourra s'agir de développer un type de raisonnement chez l'apprenant, de faire appel à un ensemble de capacités psychologiques ou au contraire

mobiliser un ensemble d'activités durant l'apprentissage. A ces différents objectifs, correspondent trois types de classification de problèmes. Le premier fait la distinction entre les problèmes selon le raisonnement (Perraud, 2006). Il s'agit des problèmes de déduction, d'induction et d'analogie. Le second prend en compte les capacités psychologiques de l'être humain (Reed, op.cit) et différencie entre les problèmes d'arrangement, d'induction et de transformation. Le troisième type sépare les problèmes ouverts des problèmes fermés (Pehkonen, 1997).

Les problèmes scolaires sont en réalité un mixage de problèmes tels que présentés ci-dessus.

Les compétences relatives aux situations de résolution de problèmes comme c'est le cas en mathématiques sont des compétences contextualisées (Wolfs, 2001), qui font références dans la plupart des études aux étapes de la résolution de problèmes mathématiques. Quant aux compétences intermédiaires ou compétences processus, ce sont l'ensemble des activités ou stratégies d'apprentissage utilisées par l'apprenant à différents moments de la résolution. Ces activités peuvent avoir pour objet la cognition ou la motivation.

L'incapacité de l'élève face à une situation de résolution de problème mathématique, à mener des activités de régulation conduit inévitablement à des difficultés à acquérir les compétences dans ce domaine d'activité.

3-Méthodologie

La présente étude s'est déroulée dans des établissements scolaires du ministère de l'éducation nationale à Alger, auprès des élèves de la quatrième année moyenne. Le processus expérimental s'est déroulé en deux étapes distinctes qui seront détaillées ci-dessous.

3-1- Etapes de la recherche

La première étape a permis de choisir, de tester et de concevoir les outils nécessaires au recueil des données. Il s'agit en fait de l'adaptation de l'EMMAS (Echelle de Motivation Multidimensionnelle pour les Apprentissages Scolaires) de Ntamakiliro, Monnard, Gurtner (2000), ainsi que de la conception de trois tâches de résolutions de problèmes mathématiques et de la grille d'analyse des données.

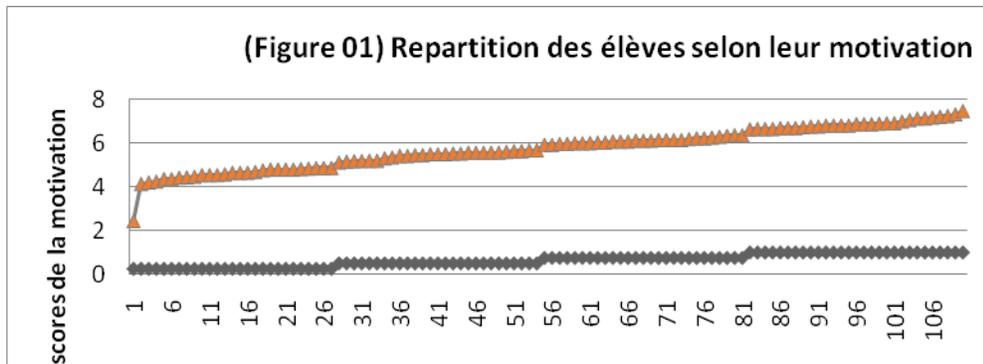
La deuxième étape avait pour objet la résolution individuelle par un groupe d'élèves des tâches fin d'évaluer leurs compétences.

Première étape : L'étude préliminaire a démontré l'importance des croyances motivationnelles lorsqu'il s'agit d'apprentissage des mathématiques. Cela nous a amené à considérer cette variable comme paramètre important de la dimension motivationnelle de l'apprentissage autorégulé, et cela bien que sa mesure se fasse en amont c'est-à-dire avant la résolution des problèmes mathématiques. L'EMMAS a été retenue pour mesurer ces croyances et cela malgré qu'elle soit conçue pour mesurer les croyances liées à l'enseignement des mathématiques et de la langue française. Les items relatifs à l'enseignement de la langue ont été écartés.

Une traduction de cet outil de la langue d'origine (française) à la langue arabe s'est imposée, car il s'agit de l'utiliser avec des élèves qui maîtrisent mieux l'arabe. Après la traduction de l'EMMAS et plusieurs passations (trois passations) auprès des élèves ayant les mêmes caractéristiques que celles de la population de cette étude, suivi des corrections nécessaires, l'étude psychométrique de la dernière version a révélé des qualités psychométriques élevées.

La passation de l'échelle traduite s'est faite auprès de cent dix (110) élèves (Figure 01). Seuls les élèves à moyenne (deux quartiles) et forte motivation (un quartile) ont été retenus pour l'étude donc quatre-vingt-trois (83) élèves. Car sur le plan théorique il ne peut y avoir d'autorégulation en l'absence de la motivation (amotivation). La figure ci-

dessous démontre la répartition de ces élèves selon les leurs scores moyen de motivation.



La deuxième conception concerne trois tâches de résolution de problèmes mathématiques ainsi que la grille d'analyse des stratégies d'autorégulation de l'apprentissage.

Parmi les (83) élèves retenus précédemment, vingt-huit (28) ont été sélectionnés pour participer à la deuxième étape de cette étude.

Deuxième étape : les (28) élèves ont résolu individuellement en une séance les trois tâches dans un temps maximum d'une heure et demie. La succession dans la résolution s'est faite de la tâche la plus simple à la tâche la plus complexe.

Après avoir expliqué l'objectif et les étapes de l'expérimentation, une question est posée aux élèves avant d'entamer la résolution et sans qu'ils ne sachent quel est le contenu des tâches « penses-tu pouvoir résoudre les trois exercices ? L'objectif de ce questionnement est d'enregistrer s'il y a lieu les indicateurs des stratégies défensives, qui sont en réalité des anticipations.

Juste après, l'élève entame la résolution de la première tâche en un temps maximum de dix (10') minutes, la

deuxième en vingt (20') et la troisième en trente (30') minutes.

La résolution des trois tâches a été accompagnée d'un enregistrement de la verbalisation concomitante. Aussi, des indices comportementaux indicateurs des stratégies d'autorégulation ont été enregistrés par l'auteure dès leur apparition.

3-2-Sujets

Les sujets de la première étape sont des élèves inscrits dans quatre classes de quatrième moyenne dans un établissement à Alger (secteur est) dont (66) sont des filles et (44) des garçons. La moyenne d'âge est (14,37 ans).

Quant aux sujets de la deuxième étape, ce sont aussi des élèves des mêmes classes, répartis équitablement entre les deux sexes. Ces sujets ont été répartis en trois groupes : fort, moyen et faible. Deux critères ont fait l'objet de cette répartition : L'appréciation (faible, moyen et fort) de leurs enseignants de mathématiques et la moyenne de leurs notes (inférieure à 08/20 considérée comme faible, entre 08 et 12/20 moyen et supérieur à 12/20 fort) en mathématiques durant le premier et le second trimestre de l'année (2014-2015). La combinaison entre ces deux critères a permis d'identifier neuf (09) élèves considérés comme fort, dix (10) moyens et neuf (09) faibles.

3-3- Instruments

L'EMMAS a été choisi d'une part, par ce qu'elle a été conçue pour mesurer les croyances des élèves âgés entre douze ans (12) et dix-neuf ans (19) dans le domaine des mathématiques. D'autre part c'est l'un des tests de motivation scolaire qui est considéré comme test valide et robuste (Gurtner, Monnard, Ntamakiliro 1999).

Cette échelle est construite à partir de la moyenne des scores auxquels les élèves devraient répondre sur une échelle de lickert à sept niveaux (1- pas du tout, jamais, tout à fait faux, beaucoup plus bas, très faibles, très peu ; 7- tout à fait, toujours, tout à fait vrai, beaucoup

plus haut, très bonnes, beaucoup). L'ensemble des items sont répartis sur cinq sous échelles : sentiment de compétence en mathématiques, volonté d'apprendre les mathématiques, l'état émotionnel, l'utilité perçue des mathématiques et l'attrait de l'école. L'échelle orientation d'apprentissage a été elle aussi considérée comme sous échelle de la motivation scolaire dans cette étude. La motivation globale est représentée par le score moyen (qui ne peut dépasser 7) de l'ensemble des scores obtenus dans chaque échelle.

Pour ce qui est des caractéristiques psychométriques de la version traduite, la fiabilité (bisection) ainsi que la validité ont été prouvées.

Pour la fiabilité, les corrélations obtenues entre les deux sections du test et entre celles des différentes sous échelles (attrait, utilité, volonté, sentiment, orientation, état émotionnel) révèlent après corrections des corrélations élevées. Elles ont atteint respectivement : (0,89),(0,72),(0,68),(0,70),(0,78),(0,79),0,59).

En ce qui concerne la validité du contenu, les valeurs du coefficient alpha de Cronbach enregistrées entre les différents items et chaque sous échelle à laquelle ils appartiennent et entre chaque sous échelle et l'échelle globale ont prouvé la validité de l'outil adapté. Elles ont atteint respectivement : (0,85), (0,75), (0,91), (0,80),(0,83),(0,74).

La conception de trois taches (1, 2,3) de résolution de problèmes mathématiques a été faite en respectant quatre critères : -le contenu des taches doit correspondre au programme scolaire.- elles doivent faire appel aux trois niveaux de la compétence de Rey, donc elles permettent l'évaluation diagnostique, - elles doivent être conçues (du moins pour la deuxième et troisième tache) sous forme de problème ouvert. Ce qui permettra la mobilisation de l'autorégulation chez l'élève, donc la gestion de la tâche, - Elles doivent être réelle et inédites pour garantir l'implication de l'élève et l'amener à mobiliser et combiner entre ce qui est appris à l'école pour régler des problèmes réels.

La tache (1) est celle qui fait appel aux procédures automatisées. Elle consiste à faire des calculs (soustractions) et écrire des équations sous leur forme mathématique.

La tache (2) fait appel à des procédures déjà acquises pour les utiliser dans une situation nouvelle. Elle nécessite de faire des calculs d'arithmétique, ou l'élève est orienté par un ensemble de questions, ce qui lui permet la résolution.

La tache (3) est celle qui exige la combinaison entre plusieurs procédures déjà acquises. Elle est conçue sous forme de problème ouvert ou une consigne est donnée à l'élève. Elle est composée de l'ensemble des sous problèmes de la tache(2) avec un habillage différent en plus d'autres sous problèmes.

Une grille d'analyse a également été conçue afin de permettre le recueil et l'analyse des différents indices relatifs aux indicateurs de l'apprentissage autorégulé. Le tableau (01) nous présente ces indicateurs, les techniques utilisées ainsi que les indices qui ont permis le recueil des données. Seules les croyances motivationnelles ainsi que les stratégies volitionnelles seront analysées ultérieurement.

Tab (01) grille d'analyse des variables de l'apprentissage autorégulé

Paramètres de l'apprentissage autorégulé	Technique	Moment du recueil	Indicateurs
Croyances motivationnelles	- EMMAS	- Avant la résolution	Score moyen dans l'échelle.
Stratégies volitionnelles	- Verbalisation	- Pendant la résolution	<p>- Contrôle interne (contrôle de la cognition, maintien de l'effort, contrôle des émotions)</p> <p>- Contrôle du contexte d'apprentissage (accroissement des ressources, structuration du temps, structuration de l'environnement).</p>

Stratégies cognitives	- Verbalisation - Observation	- Pendant la résolution	
Stratégies métacognitives	- verbalisation - Observation	- Pendant la résolution	
Stratégies défensives	- Questionnement - Verbalisation	- Avant la résolution - Pendant et après la résolution	

4- Résultats

Les résultats sont présentés successivement selon les croyances motivationnelles, la résolution des problèmes et les stratégies défensives. Afin d'explorer au mieux les données relatives aux croyances, les résultats de l'échantillon de la première étape c'est-à-dire (110) élèves ont été pris en considération. Les scores moyens obtenus dans chaque échelle ont été répartis sur trois niveaux (faible entre 1 et 3, moyen entre 4 et 5, élevé entre 6 et 7).

4-1- les résultats des croyances motivationnelles

Pour rappel ces résultats qui sont présentés dans les tableaux (02) et (03) concernent trois croyances motivationnelles qui sont l'attrait de l'école, la valeur des mathématiques et l'orientation ou le but de l'apprentissage.

Tab(02) Attrait pour l'école et valeur des maths

	Faible] 1-3[Moyen] 4-5]		Elevé] 6-7]	
	F	%	F	%	F	%
Attrait	8	7,27	26	23,63	76	69,09
Valeur	18	16,36	31	28,18	61	55,45

Pour l'attrait de l'école, il apparaît qu'un pourcentage important (69,09%) qui correspond à plus de la moitié de l'échantillon représente un attrait élevé pour l'école. Ce qui est contraire aux résultats de la pré-enquête qui ont révélé (guide d'entretien) un attrait faible pour l'école chez la

majorité des élèves du pré enquête.

La valeur des mathématiques a été calculée par le score moyen des échelles volonté d'apprendre les mathématiques, sentiment de compétence et utilité des mathématiques. Les résultats démontrent une prédominance d'une valeur élevée pour les mathématiques (55,45%) suivi qu'une valeur moyenne (28,18%) pour cette matière.

Tab(03) Buts d'apprentissage

	Faible		Moyen		Elevé	
	F	%	F	%	F	%
Perf	24	21,81	30	27,27	56	50,90
Mait	27	24,54	33	30	50	54,45

Pour ce qui est des buts d'apprentissage, on a voulu connaître quels sont les buts les plus utilisés par les élèves, c'est pourquoi les résultats concernent les buts de performance et les buts

d'apprentissage ou de maîtrise. Il apparaît que les élèves se partagent les buts de performance et les buts de maîtrise comme objectifs d'apprentissage du moment que les pourcentages des deux orientations sont très proches pour les trois niveaux élevé (performance 50,90% et maîtrise 54,45%), moyen (performance 27,27% et maîtrise 30%) et faible (performance 21,81 et maîtrise 24,54,%).

4-2- Les résultats de la résolution des problèmes

Les trois tâches ont été notées chacune sur cent tel que appliqué dans l'étude de Marcoux (2012, opc).

Tab(04) Taux de réussite aux taches

	Tache1 (%)	Tache2 (%)	Tache3 (%)
N=28	70	55,83	41,33
Fort (N=9=)	100	85	75
Moyen(N10)	90	52,5	42
Faible (N=9)	20	15	9

Il apparait (Tab 04) que comme c'est le cas habituellement que c'est dans la tâche la plus simple (tache1) ou il y'a le plus de réussite chez les trois groupes d'élèves (faible, moyen et fort).

4-3- Les résultats des stratégies volitionnelles

Les stratégies volitionnelles seront analysées selon leurs utilisations, c'est à dire selon qu'elles soient mobilisées pour le contrôle des états internes ou celui du contexte d'apprentissage. Le premier se **rapporte** au contrôle de la cognition (maintien de la concentration, désengagement provisoire), au maintien de l'effort (auto-récompense, évitement de l'échec, recherche d'un bon rendement, renforcement des buts d'apprentissages, renforcement de l'utilité et de l'instrumentalité de la tâche, activation de souvenirs de réussite, auto encouragement), et au contrôle des émotions (désengagement provisoire, recherche de supports auprès des autres).

Le contrôle du contexte d'apprentissage se traduit par l'accroissement des ressources (demande d'aide, renégociation de la tache), structuration du temps et restructuration de l'environnement.

Les résultats obtenus auprès des trois groupes ont démontrés que pour le contrôle des états internes, les élèves ont recours au renforcement des buts d'apprentissage et au désengagement provisoire. Quant au contrôle du contexte, il apparait que c'est plutôt vers la recherche de l'aide que les élèves s'orientent. Nous avons ajoutés à (Tab 05)

(Tab 05) Stratégies volitionnelles des élèves

	Contrôle Interne		Contrôle contexte
	Renforcement but	désengagement	Recherche aide
Fort (N=9)	20	0	35
Moyen (N=10)	0	5	20
Faible (N=9)	0	16	10
Tot	20	21	65

Il apparaît que ce qui caractérise les élèves forts c'est et le non recours au désengagement provisoire c'est-à-dire l'arrêt momentané et le recours au renforcement des buts d'apprentissages d'une manière équitable. Ce type de contrôle est inexistant chez les deux autres groupes.

4-4-Discussion

Ces premiers résultats ne nous permettent pas d'aboutir à des conclusions définitives du moment que l'ensemble des paramètres de l'apprentissage autorégulé n'ont pas été pris en considération dans l'analyse. Seulement les premiers constats nous permettent d'aboutir à quelques conclusions.

Les croyances motivationnelles (attrait de l'école, buts de l'apprentissage, valeurs des mathématiques) sont exprimées par l'ensemble des élèves d'une manière plus ou moins équitable quel que soit leur groupe d'appartenance. Or, que dans la littérature il est admis que les élèves qui réussissent ont une valeur de la tâche plus élevée que ceux qui ont une perception faible (Martinot, op.c). Aussi ceux qui font appel aux buts de maîtrise et de performance en même temps réussissent mieux que ceux qui reviennent à un seul type de buts, et cela même s'ils adoptent des buts de maîtrise (Bouffard, op.c). C'est ce que nous avons essayé de démontrer par notre première lecture des résultats, seulement rien n'indique que cette différence existe. Cela n'empêche qu'une piste prometteuse reste à explorer lorsqu'il s'agit d'expliquer les croyances motivationnelles selon le genre, du moment qu'il est aujourd'hui admis que le sentiment de compétence et la volonté d'apprendre en mathématiques sont plus élevés chez les garçons que chez les filles entre (12) et (16) ans (Gurtner, Genoud ; op.c).

Aussi, il reste à démontrer le lien s'il existe entre le type de problème à résoudre et les croyances motivationnelles à l'origine de la persévérance et de l'effort fourni. Cela ne peut se faire que par le biais de l'analyse statistique, mais une analyse de contenu et plus qu'indispensable et c'est un travail qui est en cours de réalisation.

Cela n'empêche qu'une distinction apparente a été enregistrée entre les trois groupes d'élèves et qui reste à confirmer avec les stratégies défensives (qui elles sont en défaveur de l'acquisition des compétences), elle concerne le lien qui peut exister entre le type de stratégies volitionnelles et l'acquisition des compétences. En effet il s'avère que la

résolution des problèmes complexes (sélection et combinaison entre plusieurs ressources) est plus réussie si elle est accompagnée de régulation de la motivation. Deux types de régulation permettent cela, la régulation des états internes par le biais du renforcement des buts d'apprentissage et la régulation du contexte d'apprentissage à travers la recherche de l'aide.

Ces résultats confirment le rôle joué par le contexte d'apprentissage et tout l'intérêt de l'étude des interactions entre l'aspect cognitif et l'aspect motivationnel.

Conclusion

Les résultats présentés et discutés plus haut sont ceux relatifs aux rôles joués par les stratégies volitionnelles et les croyances motivationnelles, deux aspects de l'apprentissage qui sont en perpétuelle interaction et qui affectent l'acquisition des compétences en mathématiques.

Tout l'intérêt de cette étude est d'arriver à comprendre comment se fait l'acquisition des compétences en cours de résolution de problème en prenant en compte tous les aspects qui interviennent dans cette acquisition. En effet l'approche par compétences adoptée par l'Algérie dans le système éducatif considère le fait de mobiliser un ensemble de connaissances et procédures dans une situation donnée comme indicateur de l'acquisition de la compétence. Cela dit, arriver à déminer l'ensemble des paramètres qui interviennent à « chaud » dans cette acquisition, c'est pouvoir contrôler et pourquoi ne guider cette acquisition pour un meilleur apprentissage synonyme de l'autonomie de l'élève dans l'école algérienne.

Références bibliographiques

- Beckers,J (2012) Introduction: Mise en perspective théorique. In Beckers,J; Crinon,J; Simons,J (2012) Approche par competences et reduction des inégalités d'apprentissage entre élèves. Groupe De Boeck : Bruxelles.
- Boekaerts,M (2010) *Motivation et emotion : deux piliers de l'apprentissage en Classe. La recherché au service de la pratique.* OECD 2010
- Boekaerts,M (2002) *Motivation to learn.* Educational Practices Series 10. International Bureau of Education: Geneve
- Boekaerts,M ;Cascallar,E(2006) *How to far have we moved toward the integration Of theory and practice in self-regulation?* Educational psychology Rev, (pp 199-210).
- Borkowski, J.G; Weyhing,R.S; Carr, M(1988). *Effects of attributional retraining on stragedy-based reading comprehension in learning- disabled students.*Journal of educationalpsychology, Vol.80, N°1, (pp 46-53).
- Bouffard,T (2001) *Profil motivationnel: Son impact dans le fonctionnement intellectuel de l'étudiant au collégial.* Allocution au colloque sur la motivation au collégial carrefour de la réussite au collégial. Québec, Octobre 2001.
- Cadin& all (2012) *Gestion des ressources humaines.* 4^{eme} edition, Dunod : Paris
- Chouinard.R(1998) *Motivation, autorégulation et intervention auprès d'élèves en difficultés.* In Lafortune,L., Mongeau,P., Pallascio,R(Eds) *Métacognition et compétences réflexives,* (pp 101-129).Editions Logiques : Montréal
- Cosnefroy,L (2011) *L'apprentissage autorégulé: Entre cognition et motivation.* PUG:France.

- Cosnefroy,L (2010a) *Se mettre au travail et y rester: les tourments de l'autorégulation*. Revue Française de pédagogie,n°170,
- Cosnefroy,L (2010b) *L'apprentissage autorégulé: perspectives en formation d'adultes*. Savoirs, 23, pp 9-50.
- Cosnefroy,L (2009) les théories reposant sur le concept de but . In Carré,P ; Fenouillet,A (Eds) *Traité de psychologie de la motivation*, (pp90-105, Dunod : Paris.
- Crahay M (2006) *Danger, incertitude et incomplétude de la logique de la compétence en éducation*. Revue Française de pédagogie, 154,
- Daouas, T (2007) *Guider les étudiants universitaires vers l'autorégulation dans leur apprentissage en ligne*. Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire, 4(1)(pp20-31).
- Focant,J (2003) *Spécificité de l'enseignement des mathématiques en adaptation scolaire : Impact des capacités de résolution de problèmes chez les enfants de 10 ans*. *Education et Francophonie*, Volume XXXI, n°2, automne 2003.
- Gurtner,J-C ; Monnard,L ; Ntamakiliro,L (1999) *Evolution de diverses composantes de la motivation pour le travail scolaire au cours de l'adolescence* :Rapport final. Fribourg : Université de Fribourg.
- Gurtner,J-L ; Genoud,F (2006) Facteurs contextuels dans l'évolution de la motivation (Eds) *(Se) motiver à apprendre*, (PP115-124).Presse Universitaire de France :Paris.
- Ministère de l'Education Nationale (2008) Loi d'orientation sur l'éducation nationale. N°08-04 du 23 janvier 2008.
- Neuville,S (2006) La valeur perçue des activités d'apprentissage : Quels en sont les sources et les effets ? In Galand,B ;Bourgeois,E (Eds) *(Se) motiver à apprendre*, (pp 87-106). Presse Universitaire de France : Paris
- Noel,G ; Tilleuil,P ; Cazzaro,J,P ; Pourbaix, F(2000) *Des compétences terminales en mathématiques. Rapport de recherche disponible sur <http://www.agers.cfwb.pedag/index.asp>*.
- Ntamakiliro,L ; Monnard.L ; Gurtner,J,L (2000) *Mesure de la motivation scolaire des adolescents : construction et validation de trois échelles complémentaires*. L'orientation scolaire et professionnelle, 23,N°4, (pp673-693)
 - Partoune.C (2002) *La pédagogie par situation problème* .Revue Puzzle, mai 2002. Université de liège.
- Pehkonen.E (1997) *Use of open- ended problems in mathematics classroom*. Research Report 176. Educational Ressources information center (ERIC), University of Helsinki, (pp7- 11). Finland.
- Perraudeau.M (2006) *les stratégies d'apprentissage : comment comparer les élèves dans l'appropriation des savoirs*. Armand Colin: Paris
- Pintrich,P,R(1999) *The role of motivation in promoting and sustaining self Regulated learning*. International Journal Of Education Research, Vol 31, Issue 6, PP 459-470.
 - Poissant.H; Poelhuber.B ; Falardeau.M (1994) *Résolution de problèmes, autorégulation et apprentissage*. Revue canadienne de l'éducation 19 : 1.
 - Reed,S(2002) *Cognition :théorie et applications*. Traduit par Teresa Blicharski et Pascal Casenave-Tapie. De Boeck université.2^{ème} édition : Bruxelles
 - Rogiers, X (2003) *Des situations pour intégrer des acquis*. De Boeck Université : Bruxelles.
 - Wolfs(2001) J,L(2001) *Méthodes de travail et stratégies d'apprentissage du secondaire à l'université. Recherche-Théorie-Application*. De Boeck université.2^{ème}édition. Bruxelles