



MOTIVATION ET INTÉRÊT DES ÉLÈVES DE COLLÈGE MAROCAIN POUR L'APPRENTISSAGE DES SCIENCES PHYSIQUESⁱ

Ali Ouasriⁱⁱ,
Touria Bouatlaoui

Laboratoire de Recherche Scientifique et Innovation Pédagogique (ReSIP);
Centre Régional des Métiers de l'Éducation et de la Formation,
Madinat Al Irfane, B.P. 3210, Rabat;
Maroc

Résumé :

L'objectif de cet article est d'étudier de manière exploratoire certains facteurs motivationnels pouvant susciter l'intérêt des élèves de secondaire collégial (15-16 ans) pour l'apprentissage des sciences physiques. La méthodologie adoptée consiste à administrer aux enseignants et élèves deux questionnaires, et analyser les réponses recueillies. Les résultats obtenus montrent qu'aussi bien les élèves que les enseignants s'accordent sur l'existence d'un désintérêt pour les sciences physiques, et sur la participation faible et timide des élèves dans la réalisation des activités expérimentales. Cependant les élèves et les enseignants ont deux visions antagonistes sur la difficulté des sciences physiques ; les enseignants considèrent ces sciences difficiles pour les élèves, alors que ceux-ci ne sont pas tout à fait d'accord avec leurs enseignants sur ce point. Aussi, les élèves préfèrent le travail du groupe qui n'est plus encouragé par la plus part des enseignants.

Mots clés : motivation, intrinsèque, extrinsèque, intérêt, attitude, buts de compétences, but d'apprentissage, buts de performance.

Abstract:

The purpose of this article is to explore some motivational factors that may entrain the interest of to collegial school pupils (15-16 years old) for learning the physical sciences. The methodology consists in administering to teachers and pupils two questionnaires, and analyzing the answers collected. The results show that both pupils and teachers agree on the lack of interest in the physical sciences, and on the weak and timid participation of pupils in the performance of experimental activities. However, pupils and teachers have two opposing views on the difficulty of the physical sciences;

ⁱ MOTIVATION AND INTEREST OF MOROCCAN COLLEGE STUDENTS FOR THE LEARNING OF PHYSICAL SCIENCES

ⁱⁱCorrespondance: aouasri@yahoo.fr

teachers consider these sciences difficult for pupils, while pupils do not completely agree with their teachers on this point. Also, pupils prefer working in group, which is no longer encouraged by most teachers.

Keywords: motivation, intrinsic, extrinsic, interest, attitude, skills goal, learning goal, performance goal

1. Introduction

Plusieurs études ont fait état d'un déclin de l'intérêt des élèves pour les sciences physiques (Schiefele, 2009 ; Krapp, 2011). La motivation des élèves à l'apprentissage de ces sciences est donc un challenge permanent. Au collège, le problème de motivation se pose avec plus d'acuité. Des études ont montré que les sciences physiques suscitent des attitudes plus négatives (Venturini, 2007), et seuls les meilleurs élèves choisissent de les étudier (Boyer et Tiberghien, 1989; Osborne et *al.*, 1998; Venturini, 2007).

L'enseignement des sciences physiques, souvent théorique et décontextualisé pour les élèves, semble être difficile (Venturini, 2007). Ce qui dégrade l'attitude et la perception des élèves à l'égard des sciences physiques (Porchet, 2002; Rutherford et Ahlgren, 1990; Venturini, 2007). Beaucoup d'élèves ne sont pas très intéressés par l'apprentissage des sciences physiques (Venturini, 2007) ; celles-ci font naître des sentiments d'anxiété et de crainte de l'échec (Rutherford et Ahlgren, 1990, p. 192). Il se pose donc un problème de méthode d'enseignement des sciences physiques (Rutherford et Ahlgren, 1990). L'enseignement de ces sciences qui se veut expérimental est souvent théorique. Ce handicap serait causé aussi bien par le manque d'équipement en matériel scientifique de base dans les établissements, que par l'absence de personnels qualifiés dans les laboratoires. L'enseignement théorique est l'un des causes de l'échec en physique et en chimie, ce qui amène les élèves à être moins motivés à l'apprentissage de ces disciplines scientifiques, passifs pendant les cours, et font donc peu leurs devoirs. En sciences physiques, l'élève ne doit plus être considéré comme un réceptacle passif dans lequel l'enseignant déverse des savoirs préfabriqués (Maarouf et Benyamna, 1997, p. 104). Il doit être confronté à des situations :

- d'apprentissages authentiques qui permettent de mieux contextualiser et comprendre le contenu enseigné (El Moussaouy, Errahmani et Abderbi, 2015) ;
- d'apprentissages qui sollicitent leur implication ;
- d'activités de discussion sur des aspects qualitatifs (Venturini, 2007, p.4).

Trouver un moyen de motiver les élèves à l'apprentissage des sciences physiques est important au collège pour cultiver un amour propre pour ces matières et susciter l'orientation des élèves vers des études scientifiques et technologiques par la suite.

2. Problématique

Au Maroc, les résultats de l'étude du programme national d'évaluation des acquis (PENA, 2016) ont montré que les élèves du tronc commun (première année du cycle

secondaire qualifiant) présentent des lacunes au niveau des connaissances et des compétences de base prescrites par le curriculum et que moins de 50% des objectifs des programmes des sciences physiques sont atteints. De plus, les résultats de l'enquête TIMSS (2015) (Trends in International Mathematics and Science Study) classe le Maroc en queue de peloton, avec certaines améliorations en sciences physiques au collège. Ainsi, cette enquête confère au Maroc une place parmi les pays dont les élèves ont un niveau basique en sciences physiques, contrairement aux pays avancés en la matière, dont les élèves peuvent appliquer leur compréhension et leurs connaissances dans des situations complexes en expliquant leur raisonnement. Ceci interpelle les concepteurs des contenus des programmes, les méthodes pédagogiques ainsi que les relations enseignants-élèves dans le processus de l'enseignement-apprentissage.

Les résultats obtenus par les élèves constituent la principale source des données permettant d'évaluer l'intérêt des élèves pour les sciences physiques ; il est raisonnable de concentrer l'attention sur les voies et moyens de susciter l'intérêt pour ces matières chez les élèves. Cependant, le rôle crucial de l'enseignant dans la motivation des élèves pour les intéresser aux sciences physiques ne saurait être contesté. Bien que les apprenants assument l'entière responsabilité de leur apprentissage, ils doivent cependant être guidés par leurs enseignants dans leur construction de connaissances et compétences. Une interaction appropriée entre l'enseignant et ses élèves permet de susciter et d'entretenir chez ces derniers l'intérêt pour les sciences physiques.

L'intérêt et la motivation sont deux concepts intimement liés. Le concept d'intérêt est considéré comme une forme de motivation intrinsèque (Ryan et Deci, 2000), ou comme une relation existant entre une personne et un contexte i.e. une combinaison de l'intérêt contextuel et l'intérêt individuel (Krapp, 2002, Krapp et Prenzel, 2011).

La présente étude essaye d'explorer l'impact de certains facteurs de motivation y compris les pratiques pédagogiques enseignantes, l'environnement social, l'utilisation des simulateurs, sur l'intérêt des élèves à l'apprentissage des sciences physiques.

3. Cadre théorique

3.1 Motivation en éducation

La motivation en tant que phénomène complexe a été expliquée par diverses théories. Elle est défini comme un état interne ou une condition qui active, dirige et maintient un comportement (Brophy, 1998; Palmer, 2005). La motivation à apprendre est la tendance à trouver des activités significatives qui méritent d'être réalisées et de tenter d'en tirer des bénéfices académiques (Brophy, 1998). Selon Palmer (2005), la motivation peut être appliquée à tout processus qui active et maintient le comportement d'apprentissage. Elle est considérée comme un facteur clé qui influence la réussite (Wentzler et Wigfried, 2009).

Dans le cadre de l'approche sociocognitive de la motivation en éducation, Viau (2002) la considère comme étant une condition indispensable à l'apprentissage car pour apprendre ; il faut non seulement avoir de bonnes stratégies, mais être motivé. En ce

sens, la motivation déclenche une activité particulière, choisie parce qu'elle permet de satisfaire un but ; elle permet à l'activité d'aboutir grâce à la persévérance qu'elle implique, ce qui la distingue d'un intérêt immédiat et passager. La motivation concerne une activité spécifique, on ne peut parler donc de la motivation à apprendre en général. Deci et Ryan (2000) ont regroupé les divers types de motivation en deux grandes catégories: la motivation intrinsèque et la motivation extrinsèque:

- La motivation intrinsèque consiste à faire une activité pour le plaisir et la satisfaction. Elle se divise en trois sous-catégories: la motivation intrinsèque à *la connaissance* se manifeste par le plaisir et la connaissance ressentie pendant l'apprentissage, la motivation intrinsèque à *l'accomplissement* se manifeste par le plaisir et la satisfaction ressentis en relevant un défi, et la motivation intrinsèque à *la stimulation* caractérisée par des sensations spéciales d'excitation, d'amusement, de plaisir sensoriel, d'esthétisme. L'usage des simulateurs semble être intéressant, et permet la réalisation virtuelle des activités d'apprentissage des sciences physiques palliant au manque de laboratoires (De Vries, 2001; Varenne, 2003). Cependant, l'usage de la technologie ne sera bénéfique que s'elle permet aux élèves de mettre en œuvre des procédures utiles, cultiver en eux l'initiative et l'autonomie, et leur fournir des éléments pour une redécouverte des sciences (Kane, 2005, p.1182).
- La motivation extrinsèque consiste à faire une activité pour en tirer quelque chose de plaisant ou pour éviter quelque chose de déplaisant. Elle se divise en quatre sous-catégories: la motivation extrinsèque à *régulation externe* se manifeste lorsque l'activité est soumise à des sources de contrôle extérieures à la personne comme les parents ou la direction, la motivation extrinsèque à *régulation introjectée* se caractérise par une intériorisation des sources de contrôle externes de ses actions ou comportements, la motivation extrinsèque à *régulation identifiée* s'applique lorsque l'individu valorise et juge importante l'action parce qu'il l'a choisie, et la motivation extrinsèque à *régulation intégrée* renvoie au niveau le plus élevé d'autodétermination puisque la motivation du comportement est cohérente avec les autres actions de l'individu.

3.2 Motivation à l'apprentissage des sciences

Les travaux développés sur la motivation spécifiquement en sciences semblent peu nombreux par rapport au nombre de travaux réalisés sur la motivation en éducation. La motivation à apprendre les sciences est considérée comme un engagement actif des élèves dans les tâches scientifiques afin de mieux comprendre la science (Lee et Brophy, 1996); ce qui encourage la conceptualisation de la compréhension de la science par les élèves. Bryan et *al.* (2011) ont défini la motivation à apprendre les sciences comme un état interne qui réveille, dirige et supporte l'apprentissage scientifique. Les élèves qui sont motivés pour apprendre les sciences poursuivent leurs buts comme avoir de bonnes notes en sciences et se diriger vers des carrières scientifiques.

Sanfeliz et Stalzer's (2003) suggèrent que trois composantes de la motivation jouent un rôle dans l'apprentissage des sciences: la motivation intrinsèque qui est la

satisfaction inhérente dans l'étude des sciences pour elles-mêmes (Eccles, Simpkins et Davis -Kean, 2006), l'autoefficacité qui est la croyance des étudiants qu'ils peuvent bien réussir en science (Baldwin et *al.*, 1999), et l'autodétermination qui est le contrôle que les étudiants croient avoir sur leur apprentissage des sciences (Black et Deci, 2000). Quant aux Tuan, Chin et Sheh (2005), ils ont déterminé six facteurs comme sources de motivation en rapports avec l'apprentissage des sciences: l'autoefficacité, les stratégies d'apprentissage actif, la valeur de l'apprentissage scientifique, la performance, la réussite, et l'environnement d'apprentissage.

Certaines relations ont été mises en évidence en sciences, entre d'une part, l'engagement cognitif, l'environnement scolaire, et de l'autre, la motivation. Des études confirment les relations entre l'engagement cognitif traduit par l'usage de stratégies d'apprentissage et d'autorégulation et les divers facteurs motivationnels pour l'apprentissage des sciences (Zusho et *al.*, 2003; Haydel, 2003). Griffard et Wandersee (1999) montrent que les élèves en secondaire, qui manquent d'engagement cognitif, ne peuvent pas développer des apprentissages qui aient du sens pour eux, ni construire une conscience métacognitive pour mettre en place des stratégies d'autorégulation.

Les élèves ayant des buts d'apprentissage (ou de maîtrise) s'engagent dans des traitements cognitifs de niveau plus élevé, particulièrement dans les questions ouvertes complexes. Les scores obtenus aux épreuves d'évaluation ne reflètent pas seulement les connaissances des élèves, mais traduisent aussi la nature de leurs buts de compétence face l'épreuve (Haydel, 2003). A noter que la théorie des buts de compétence (Dweck et Legget, 1988) distingue les buts d'apprentissage poursuivis lorsque l'activité est réalisée pour augmenter la compétence, et les buts de performance en jeu lorsque l'activité vise à obtenir une récompense, l'estime des autres, ou un jugement favorable.

3.3 Simulateurs et Motivation

Les simulations des sciences physiques attirent l'attention des élèves par un certain degré de motivation atteint (Kranjc, 2011). Les élèves en réussissant leurs propres simulations, acquièrent non seulement la connaissance au sujet du phénomène représenté par la simulation mais également, d'autres connaissances connexes, i.e. une satisfaction des résultats réalisés, et une motivation additionnelle.

Selon Legendre (1983), l'apprentissage est une rencontre de l'apprenant avec le savoir, savoir-faire ou savoir-être à apprendre, dans une relation d'apprentissage qui fait que l'élève acquiert, s'approprie des connaissances, construit de nouvelles compétences, modifie sa façon d'agir, de penser, etc. Apprendre c'est donc assimiler, comprendre, modifier ses représentations, créer des liens pour retenir (Roxin, 2003). A ce propos Barnier (2002) a dit que l'apprentissage est une modification stable et durable des savoirs, des savoir-faire ou des savoir-être d'un individu, modification attribuable à l'expérience, à l'entraînement, aux exercices pratiqués par cet individu.

Cependant, l'utilisation des TIC comme ressources d'assistance dans les activités d'apprentissage n'ont pas de pouvoir direct sur la relation d'apprentissage, et ne peuvent pas forcer l'élève à apprendre. Les TIC agissent de manière indirecte sur la relation didactique, et sur la relation d'enseignement pour que l'apprenant entre en

relation d'apprentissage avec l'objet d'apprentissage. En sciences physiques, il fallait faire travailler les apprenants sur leur processus de pensée pour qu'ils puissent mieux assimiler les concepts et théories et aient une meilleure perception des sciences (Gauthier et *al.* 2005). Giuseppin (1996) précise que les activités expérimentales sont indispensables en sciences physiques car elles permettent aux apprenants d'accéder à un bon niveau de conceptualisation grâce à des allers-retours entre la réalité (le monde matériel) et sa modélisation. Utiliser des technologies qui permettent de réaliser des expériences est donc nécessaire.

Pour Barnier (2002), les TIC en tant qu'agents enseignant les élèves, doivent privilégier les processus d'acquisition et de construction des savoirs par l'apprenant ou privilégier les automatismes puisqu'ils lui inculquent certains comportements, réactions et attitudes. Ainsi, les simulateurs semblent faire partie des TIC les plus appropriées pour favoriser l'apprentissage des sciences physiques.

3.4 Intérêt aux sciences

S'intéresser aux sciences revient à porter une attention suffisante à ces matières ou à faire preuve de curiosité en prenant part aux activités relatives à ces matières, et en participant à tous les aspects des sciences. Selon Ivowi (2001), l'intérêt pour les sciences peut se manifester par le développement d'attitudes et d'aptitudes comme la curiosité, la logique et l'esprit critique, par la manipulation de dispositifs tels que les outils, les équipements et les données, et par l'application de concepts, de principes et d'idées connexes dans diverses situations. Mais il n'est pas facile de générer un intérêt en l'absence d'un potentiel approprié.

3.4.1 Environnement scolaire: relation enseignants-élèves

Un facteur de motivation implicite ou explicite est indispensable pour générer et entretenir durablement un intérêt pour les sciences. Un enseignant expérimenté et soucieux de bien faire son travail peut jouer ce rôle majeur dans la stimulation de l'intérêt des élèves pour les sciences. Les enseignants conditionnent donc l'intérêt de leurs élèves pour les sciences, en raison de leur rôle crucial dans une situation d'apprentissage. Les enseignants peuvent jouer un rôle important dans deux domaines précis: les contenus des programmes et les stratégies pédagogiques.

L'engagement cognitif est lié directement ou indirectement à l'environnement scolaire et à ses diverses composantes, y compris les pratiques d'enseignement dans la classe, qui ont une influence sur l'orientation des buts de compétence dans les cours de sciences. L'environnement scolaire est donc source d'émotions générées par les relations élèves-enseignants, qui jouent sur le comportement des élèves vis-à-vis de l'apprentissage des sciences. C'est ce qu'avaient montré Teixeira dos Santos et Mortimer (2003) en étudiant pendant huit mois le déroulement d'un cours de chimie dispensé par un enseignant dans deux classes différentes de la fin du secondaire. Dans l'une, les très bonnes relations dans la classe créent un climat amical propice au travail en sciences, alors que dans l'autre, leur caractère difficile voire conflictuel a un effet négatif.

D'autres études ont montré que la qualité de la relation enseignant-élève a un impact sur le rendement scolaire des élèves, leurs attitudes en classe, leur engagement scolaire ainsi que leur motivation à apprendre, et aussi sur le bien-être des enseignants (Kozanitis, 2015; Roorda et *al.*, 2011). Ces études soutiennent qu'une bonne relation enseignant-élèves est associée à une augmentation de l'intérêt des élèves pour la réussite scolaire, et contribue à réduire les risques d'échec.

L'enseignant a donc une grande importance sur les attitudes envers les sciences. Les élèves en classe apprécient beaucoup plus les activités expérimentales que celles de formalisation théorique (Reid et Skryabina, 2003). Ils voient généralement que l'enseignement scientifique manque d'activités de discussion, surtout sur des aspects qualitatifs (Osborne et Collins, 2001). Leurs attitudes sont favorablement influencées par les cours dans lesquels ils peuvent fortement participer, dans lesquels l'enseignant apporte un soutien personnel important, met en œuvre des stratégies d'enseignement très variées, et offre une organisation lisible de l'enseignement (Myers et Fouts, 1992).

3.4.2. Environnement social

L'environnement social des élèves est constitué d'amis, parents et société. Les amis semblent avoir une influence considérable sur les attitudes d'une personne envers les sciences (Breakwell et Beardsell, 1992; Simpson et Oliver, 1990). Quant aux parents, Boy (1992) a montré que quel que soit leur niveau social, ils valorisent beaucoup plus les mathématiques que les sciences. Lyons (2004), après avoir montré l'influence familiale sur les attitudes l'explique à partir d'une adaptation du modèle des mondes multiples (Phelan, Davidson et Cao, 1991). Selon ce modèle, quand les valeurs, les attitudes, les dynamiques relevant du monde des sciences scolaires sont congruentes avec celles qui règnent dans le monde familial ou le monde des pairs, l'élève s'engage profondément sur les contenus et les objectifs des programmes scolaires, à condition qu'il ne soit pas en révolte avec son milieu. Concernant la société, certaines études (Reid et Skryabina, 2002; Wong et Waldrup, 1996) soulignent le lien entre la valorisation sociale des sciences physiques et attitudes qu'elles génèrent ces sciences.

4. Méthodologie

Cette étude exploratoire a été menée afin de mieux comprendre l'intérêt et la motivation des élèves (15-16 ans) de secondaire collégial à l'apprentissage des sciences physiques ; et ce en interrogeant aussi bien les enseignants que les élèves sur le dynamiques motivationnelles et leur impact sur l'enseignement-apprentissage des sciences physiques. La méthodologie adoptée consiste à définir la population cible, la méthode d'investigation et les instruments de collecte de données.

4.1. Population cible

La population ciblée par cette recherche comporte 24 enseignants des sciences physiques de secondaire collégial, et 120 élèves de quatre classes de cycle secondaire collégial appartenant aux collèges de Rabat-Sale. Le choix de la population est basé sur

l'importance de savoir l'intérêt des élèves pour les sciences physiques dans le secondaire qualifiant et puis dans l'université. L'appropriation et l'acquisition de certains concepts physiques par les élèves en classes de collège est une autre motivation pour le choix de cette population.

4.2. Technique d'investigation

* Questionnaire pour les enseignants

Les enseignants des sciences physiques de secondaire collégial ciblés ont été priés de répondre à un questionnaire (Annexe 1) comportant 10 items sur leurs croyances et leurs expériences sur l'intérêt des élèves pour les sciences physiques au secondaire collégial. Les résultats obtenus par ce questionnaire sont illustrés dans les tableaux 1-10.

* Questionnaire pour les élèves

Les élèves de première, deuxième et troisième année de secondaire collégial ont été priés de répondre à un questionnaire (Annexe 2) comportant 4 items sur leurs perceptions et leurs expériences en classe; et ce pour pouvoir mesurer leur intérêt/désintérêt, et leur motivation à l'apprentissage des sciences physiques. Les résultats obtenus par ce questionnaire sont illustrés dans les tableaux 11-14.

Nous cherchons par l'analyse de ces questionnaires à répondre à certaines hypothèses que nous avons émises dans la problématique. Les pourcentages calculés pour chaque catégorie de réponses sont caractéristiques d'élèves et d'enseignants ciblés et ne peuvent être généralisés à d'autres populations qu'avec beaucoup de précaution.

5. Résultats et analyse

5.1. Questionnaire destinés aux enseignants

Question 1 : Les élèves ont –ils un intérêt aux sciences physiques?

Le tableau 1 présente les élèves qui n'ont pas intérêt pour les sciences physiques au vue des réponses de leurs enseignants.

Tableau 1: Résultats relatifs au désintérêt des élèves pour les sciences physiques

Pourcentage d'élèves n'ayant pas intérêt (%)	< 25	25-50	50 -75	> 75	Nombre total/ pourcentage total
Nombre d'enseignants	6	12	4	2	24
Pourcentage (%)	25	50	16.67	8.33	100

On constate que la moitié des enseignants déclarent avoir entre 25% et 50% des élèves qui n'ont pas intérêt pour les sciences physiques, et que 16.67% des enseignants déclarent avoir entre 50% et 75% des élèves qui n'ont d'intérêt pour les sciences physiques. Ainsi, la majorité des enseignants semblent voir leurs élèves non intéressés par ces sciences au secondaire collégial, ce qui affectent négativement la motivation des élèves à acquérir des concepts scientifiques lors de l'enseignement-apprentissage des sciences physiques. Seule une minorité d'enseignants (25%) considèrent que la majorité

des élèves ont un intérêt pour ces disciplines scientifiques. Cela est dû à diverses causes, y compris le manque des connaissances physiques de base chez les élèves qui, par ce fait, deviennent non intéressés à la matière de physique-chimie.

Question 2 : Les élèves accomplissent-ils leurs devoirs à la maison?

Le tableau 2 présente comment les élèves accomplissent leurs devoirs à la maison, et ce au vue des réponses de leurs enseignants.

Tableau 2: Résultats relatifs à l’accomplissement des devoirs à la maison par les élèves

Réponse	Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Nombre total/ pourcentage total
Nombre d’enseignants	6	12	4	2	24
Pourcentage (%)	25	50	16.67	8.33	100

Ces résultats montrent que seulement 25% des enseignants interrogés déclarent que les élèves accomplissent « toujours » leurs devoirs à la maison. L’accomplissement des devoirs de la maison n’est relâché que « souvent » selon 50 % des enseignants interrogés. Environ 16.67% des enseignants déclarent que les élèves font « parfois » leurs devoirs, et 8.33% des interrogés ont répondu avec « souvent ». Ces résultats témoignent généralement du manque de motivation à accomplir les devoirs, et donc à l’apprentissage des sciences physiques chez une majorité des élèves.

Question 3 : Les problèmes sociaux sont-ils à l’origine du désintérêt des élèves?

Le tableau 3 présente comment les problèmes sociaux affectent l’intérêt des d’élèves à apprendre les sciences physiques, et ce au vue des réponses de leurs enseignants.

Tableau 3: Résultats relatifs aux problèmes sociaux et le désintérêt des élèves

Réponse	Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Nombre total/ pourcentage total
Nombre d’enseignants	2	10	8	4	24
Pourcentage (%)	8.33	41.67	33.33	16.67	100

Le tableau 3 montre qu’un nombre important des enseignants (41.67%) croient que des problèmes sociaux sont « souvent » à l’origine du désintérêt des élèves à l’apprentissage des sciences physiques, et que 33.33% des interrogés pensent que ces problèmes empêchent « parfois » les élèves à apprendre les sciences physique. Les réponses « toujours » et « rarement » font état de croyances de 8.33% et 16.67% des enseignants, respectivement. Ces résultats montrent que les problèmes sociaux empêchent généralement les élèves à s’intéresser à l’apprentissage des sciences physiques.

Question 4 : les élèves considèrent-ils les sciences physiques comme difficiles?

Le tableau 4 présente le niveau de difficulté à apprendre les sciences physiques par les élèves au vue des réponses de leurs enseignants.

Tableau 3: Résultats relatifs aux difficultés éprouvées par les élèves en sciences physiques

Réponse	Oui	Non	Nombre total/ pourcentage total
Nombre d'enseignants	16	8	24
Pourcentage (%)	66.67	33.33	100

Selon 66.67% des enseignants interrogés, les élèves trouvent les sciences physiques comme une matière difficile, alors que le reste des enseignants pensent que leurs élèves ne considèrent pas la discipline des sciences physique comme étant difficile.

Question 5: les contenus du programme des sciences physiques dépassent-ils les capacités des élèves à l'apprentissage?

Le tableau 5 illustre les capacités des élèves à apprendre les contenus du programme des sciences physiques, et ce au vue des réponses de leurs enseignants.

Tableau 5: Résultats relatifs aux capacités des élèves à l'apprentissage vis-vis des contenues du programme des sciences physiques

Réponse	Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Nombre/ pourcentage total
Nombre d'enseignants	2	4	10	8	24
Pourcentage (%)	8.33	16.67	41.67	33.33	100

Ce tableau montre que la majorité des enseignants (41.67%) et (33.33%) croient que les contenus du programme des sciences physiques ne dépassent les capacités des élèves que « parfois » et « rarement », respectivement. Par ailleurs, 16.67% des enseignants considèrent que le programme dépasse souvent les capacités de leurs élèves à apprendre ces sciences, et 8.33% des enseignants voient que ces contenus sont toujours au delà des capacités des élèves lors de l'apprentissage.

Question 6: Modifiez-vous les méthodes d'enseignement pour motiver les élèves?

Le tableau 6 présente les réponses des enseignants à propos de la modification des méthodes d'enseignement afin de motiver les élèves à apprendre les sciences physiques

Tableau 6: Réponses des enseignants à propos de la modification des méthodes d'enseignement

Réponse	Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Nombre/ pourcentage total
Nombre d'enseignants	4	6	10	4	24
Pourcentage (%)	16.67	25	41.67	16.67	100

Ces résultats montrent que la majorité des enseignants modifient parfois (41.67%) et souvent (25%) leurs méthodes d'enseignement pour motiver leurs élèves à l'apprentissage des sciences physiques. Par ailleurs, 16.67% des enseignants essaient toujours de modifier leurs méthodes pour la motivation des élèves, et que 16.67% des enseignants ne changent que rarement leurs méthodes d'enseignement.

Question 7 : Autorisez-vous aux élèves à faire les expériences eux-mêmes?

Le tableau 7 présente les réponses des enseignants qui autorisent à leurs élèves de faire les expériences eux-mêmes, et ce pour les motiver à l'apprentissage.

Tableau 7: Réponses des enseignants autorisant leurs élèves à faire les expériences

Réponse	Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Nombre/ pourcentage total
Nombre d'enseignants	4	4	8	8	24
Pourcentage (%)	16.67	16.67	33.33	33.33	100

La majorité des enseignants (33.33%) et (33.33%) ne laissent leurs élèves faire eux-mêmes les expériences que « parfois » et « rarement », respectivement. Alors qu'environ un tiers des enseignants autorisent à leurs élèves de faire les expériences de manière « toujours » (16.67%) ou « souvent » (16.67%).

Question 8 : Organisez-vous les élèves pour qu'ils travaillent en groupe?

Le tableau 8 présente les pourcentages des enseignants qui organisent les élèves dans un travail collectif par groupe.

Tableau 8: Réponses des enseignants à propos
de l'organisation des élèves dans un travail en groupe

Réponse	Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Nombre/ pourcentage total
Nombre d'enseignants	2	8	10	4	24
Pourcentage (%)	8.33	33.33	41.67	16.67	100

Ces résultats montrent que la majorité des enseignants (33.33%) et (41.67%) ne laissent leurs élèves travailler en groupe que « souvent » et « parfois », respectivement. Alors que peu d'enseignant (8.33%) adopte le travail en groupe pour motiver leurs élèves à l'apprentissage des sciences physiques, et qu'environ 17% des enseignants n'adopte ce type de travail que rarement.

Question 9 : Utilisez-vous les TIC dans l'enseignement apprentissage?

Le tableau 9 présente les pourcentages des enseignants qui utilisent les TIC pour motiver plus leurs élèves à l'apprentissage des sciences physiques.

Tableau 9: Réponses sur l'utilisation des TIC dans l'enseignement apprentissage

Réponse	Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Nombre/ pourcentage total
Nombre d'enseignants	2	8	10	4	24
Pourcentage (%)	8.33	33.33	41.67	16.67	100

Ces résultats montrent que peu d'enseignants (8.33%) utilisent les TIC pour motiver les élèves à l'apprentissage des sciences physiques, et que la majorité des enseignants n'utilisent les TIC dans l'enseignement apprentissage que souvent (33.33%) et parfois

(41.67%), respectivement. Environ 17% des enseignants répondent qu'ils utilisent rarement les TIC dans l'enseignement apprentissage des sciences physiques.

Question 10: Quelle est la période que préfèrent les élèves pour l'apprentissage des sciences physiques?

Le tableau 10 présente les choix des élèves quant à la période qu'ils préfèrent pour l'enseignement-apprentissage des sciences physiques.

Tableau 10: Choix de la période préférée pour l'apprentissage des sciences physiques

Réponse	Matinée	Après midi
Nombre d'enseignants	0	12
Pourcentage (%)	0	100

Ces résultats montrent que tous les élèves (100 %) préfèrent l'enseignement-apprentissage des sciences physiques lors de la période matinale.

5.2. Questionnaire destiné aux élèves

Question 1 : l'apprentissage des sciences physiques est-il difficile?

Le tableau 11 présente le nombre et le pourcentage des élèves qui déclarent avoir ou non des difficultés lors de l'apprentissage des sciences physiques.

Tableau 11: Réponses des élèves à propos de la difficulté des sciences physiques

Réponse	Oui	Non	Nombre/ pourcentage total
Nombre d'élèves	45	75	120
Pourcentage (%)	37.5	62.5	100

Ces résultats montrent qu'une bonne partie des élèves (62.5 %) ne considèrent pas que l'apprentissage des sciences physiques soit difficile ; alors 37.5 % des élèves voient les sciences physiques comme une matière difficile à apprendre.

Question 2 : Etes vous intéressés par l'apprentissage des sciences physiques ?

Le tableau 12 présente les élèves qui ont intérêt/désintérêt pour l'apprentissage des sciences physiques.

Tableau 12: Résultats relatifs aux élèves qui aiment ou pas l'apprentissage des sciences physiques

Réponse des élèves	Oui	Non	Nombre/ pourcentage total
Nombre d'élèves	40	80	120
Pourcentage (%)	33.33	66.67	100

Ces résultats montrent que seul un tiers d'élèves a un intérêt pour l'apprentissage des sciences physiques, et que le reste manifeste un désintérêt pour ces sciences. La comparaison de ces résultats avec ceux manifestés par les élèves sur la difficulté des

sciences physiques laisse croire que la difficulté n'est plus un facteur déterminant dans l'intérêt ou le désintérêt des élèves pour l'apprentissage des sciences physiques.

Question 3: Préférez-vous réaliser les expériences ou laissez cette tâche à l'enseignant?

Le tableau 13 présente les élèves qui préfèrent faire les expériences eux-mêmes, et ceux qui veulent voir leurs enseignants faire les activités expérimentales.

Tableau 13: Réponses des élèves quant à la réalisation des activités expérimentales

Réponse des élèves	Elève	Enseignant	Nombre/ pourcentage total
Nombre d'élèves	50	70	120
Pourcentage (%)	41.67	58.33	100

Ces résultats montrent qu'environ 42% d'élèves préfèrent réaliser les activités expérimentales eux-mêmes; les autres élèves (58%) préfèrent voir l'enseignant faire ces activités devant eux, et aiment suivre les manipulations faites par l'enseignant.

Question 4: Aimerez-vous travailler en groupe ou d'une manière individuelle?

Le tableau 14 présente les élèves qui préfèrent travailler en groupe, et ceux qui préfèrent travaillent individuellement.

Tableau 14: Choix des élèves pour le travail individuel ou en groupe

Réponse des élèves	En groupe	Individuellement	Nombre/ pourcentage total
Nombre d'élèves	95	25	120
Pourcentage (%)	79	21	100

Ces résultats montrent que la majorité des élèves (79%) préfèrent apprendre par un travail de groupe, et que seule 21% des élèves préfèrent un travail individuel.

6. Discussions

Dans cette partie, nous discutons les facteurs motivationnels des élèves du secondaire collégial vis-vis les sciences physiques en tenant compte de l'impact des enseignants dans la dynamique de la motivation de ces élèves.

Le questionnaire destiné aux enseignants contient 10 questions (Annexe 1) portant sur l'impact de certains facteurs motivationnels y compris les pratiques pédagogiques enseignantes sur l'intérêt des élèves pour l'apprentissage des sciences physiques. Les réponses des enseignants sont regroupées en différentes catégories; ce qui permet d'identifier les facteurs motivationnels relatifs aux pratiques enseignantes, aux élèves, à l'environnement social, et aux programmes des sciences physiques:

- Facteurs motivationnels extrinsèques en lien avec les pratiques enseignantes (questions: 6, 7, 8, 9).

- Facteurs motivationnels intrinsèque liés aux élèves eux-mêmes (questions: 1, 2, 10).
- Facteurs motivationnels liés à l'environnement social (question: 3).
- Facteurs motivationnels liés aux programmes des sciences physiques (question: 4, 5).

Les résultats relatifs aux facteurs extrinsèques liés aux pratiques enseignantes, i.e. aux questions 6 (*Modifiez-vous les méthodes d'enseignement pour motiver les élèves*), 7 (*Autorisez-vous aux élèves à faire les expériences eux-mêmes*), 8 (*Organisez-vous les élèves pour qu'ils travaillent en groupe?*), et 9 (*Utilisez-vous les TIC dans l'enseignement apprentissage?*) montrent que la plupart des enseignants cherchent à améliorer et modifier leurs pratiques en vue de motiver les élèves à l'apprentissage des sciences physiques, et peu d'entre eux essayent d'organiser le travail des élèves en groupes, autoriser aux élèves à faire les expériences, et utiliser les TIC dans l'enseignement apprentissage des sciences physiques. Même si les enseignants aient des motifs de motivations intrinsèques tels que l'amour des élèves et de leur apporter des aides, la passion pour l'enseignement, le goût d'avoir un impact positif sur les élèves, le désir de partager des connaissances et d'expliquer, ils n'arrivent pas généralement à utiliser d'autres stimulateurs (travail en groupe, utilisation des TIC, implication des élèves à faire les expériences) pour mieux cultiver chez les élèves un intérêt pour les sciences physiques.

Les enseignants semblent avoir besoin des sessions de formation continue () pour pouvoir se renseigner et apprendre d'autres méthodes pédagogies d'enseignements basées sur l'intégration des TIC et l'implication des élèves dans des travaux de groupes et activités expérimentales. A ce propos, Braxton et al. (2000) ont montré que le recours à des méthodes d'apprentissage actif en classe mène à une relation pédagogique positive, puisque certaines méthodes (discussion, échanges, travail en groupe, implication des élèves dans des tâches en classes...) encouragent l'intégration sociale en multipliant aussi bien les interactions enseignant-élèves que les interactions élèves-élèves. Ce qui permet de créer un environnement scolaire propice dont les pratiques d'enseignement renouent chez les élèves un engagement cognitif, et influencent l'orientation de leurs buts de compétence (Dweck et Legget, 1998) dans l'apprentissage des sciences physiques. D'ailleurs Teixeira dos Santos et Mortimer (2003) ont montré que l'environnement scolaire est considéré comme source d'émotions générées par les relations élèves-enseignants, qui affectent le comportement des élèves vis-à-vis de l'apprentissage des sciences. D'autre part, les élèves en travaillant en groupes avec leurs amis peuvent avoir des attitudes positives et donc un intérêt pour les sciences physiques (Breakwell et Beardsell, 1992; Simpson et Oliver, 1990).

L'analyse des résultats relatifs aux facteurs intrinsèques liés aux élèves, i.e. aux questions 1 (*les élèves ont -ils un intérêt aux sciences physiques*), 2 (*Les élèves accomplissent-ils leurs devoirs à la maison?*), et 10 (*quelle est la période que préfèrent les élèves pour l'apprentissage des sciences physiques?*) montre que la plupart des élèves, au vue de leurs enseignants, ne manifestent pas un intérêt considérable pour les sciences physiques, et donc ils n'accomplissent leurs devoirs à la maison. Tous les élèves déclarent avoir

préférait l'apprentissage des sciences physiques en période de matinée, et non plus après-midi, mais cela ne crée pas en eux ni la motivation intrinsèque à la connaissance, chose qui se manifeste par le plaisir et la connaissance ressentie de l'apprentissage des sciences physiques, ni la motivation intrinsèque à l'accomplissement qui se manifeste par le plaisir et la satisfaction ressentis en relevant un défi. Les élèves semblent avoir manqué d'autres motifs de motivation: *intrinsèque* considérée comme satisfaction inhérente dans l'apprentissage des sciences pour elles-mêmes (Eccles, Simpkins et Davis-Kean, 2006), *autoefficacité* qui est la croyance qu'ils peuvent bien réussir en sciences physiques (Baldwin, Ebert-May, et Burns, 1999), et *autodétermination* qui est le contrôle que les élèves croient avoir sur leur apprentissage des sciences physiques (Black et Deci, 2000).

Les élèves qui manquent de motivation à l'apprentissage des sciences n'ont certainement pas un engagement actif à réaliser les tâches scientifiques permettant de comprendre des sciences physiques, et de conceptualiser la compréhension de ces sciences (Lee et Brophy, 1996). L'engagement cognitif des élèves est lié à leur environnement scolaire, en particulier aux pratiques d'enseignement dans la classe. Les enseignants qui ne changent pas leurs méthodes d'enseignements, et c'est le cas de la plus part des enseignants ciblés, ne peuvent amener les élèves à l'engagement cognitif, ce qui influence négativement l'orientation des buts de compétence des élèves dans l'apprentissage des sciences physiques.

Quant aux facteurs motivationnels liés à l'environnement social (question 3 : *les problèmes sociaux sont-ils à l'origine du désintérêt des élèves?*). Il s'est avéré qu'un nombre important des enseignants (41.67%) considèrent que des problèmes sociaux sont souvent à l'origine du désintérêt des élèves à l'apprentissage des sciences physiques. Au vue de ces enseignants, la plupart des élèves souffrent des problèmes sociaux qui leur empêchent d'avoir un intérêt à l'apprentissage de ces sciences. Si les attitudes des élèves envers les sciences semblent être influencés par les amis (Breakwell et Beardsell, 1992; Simpson et Oliver, 1990), l'influence familiale selon Lyons (2004) semble être évidente sur les attitudes des élèves pour les sciences physiques. Lyons explique cette influence en faisant appel au modèle des mondes multiples (Phelan, Davidson et Cao, 1991), qui fait que si les valeurs, les attitudes, les dynamiques qui caractérisent le monde des sciences scolaires sont congruentes avec celles de la famille, l'élève pourrait s'engager sur les contenus et les objectifs des programmes scolaires. La valorisation sociale des sciences physiques est aussi en lien avec les attitudes qu'elles génèrent ces sciences (Reid et Skryabina, 2002; Wong et Waldrip, 1996).

Pour les facteurs de motivation liées aux difficultés des sciences physiques et aux programmes de celles-ci: question 4 (*Les élèves considèrent-ils les sciences physiques comme difficiles?*), et question 5 (*Les contenus du programme des sciences physiques dépassent-ils les capacités des élèves à l'apprentissage?*), la plus part des enseignants (66.67%) voient les élèves en difficultés vis-vis des sciences physiques; peu d'enseignants considèrent donc que leurs élèves n'éprouvent pas de difficultés en sciences physiques. Cela ne va pas de paire avec ce que déclareraient les enseignants à propos des programmes des sciences

physiques, puisque la majorité des enseignants considèrent que ces programmes ne dépassent pas les capacités des élèves que parfois ou rarement dans certains contenus.

Le questionnaire destiné aux élèves a pour objectif de recueillir les réponses des élèves concernant certaines questions, posées autrement aux enseignants, qui renvoient à des facteurs motivationnels intrinsèques et extrinsèques qui pourraient renouer l'intérêt des élèves pour l'apprentissage des sciences physiques. Ce questionnaire comporte 4 questions (Annexe2) portant sur la difficulté de l'apprentissage des sciences physiques (question 1), l'intérêt pour l'apprentissage de ces sciences (question 2), la préférence des élèves à réaliser les expériences (question 3), et leur envie de travailler en groupe (question 4). La comparaison des réponses des élèves avec celles des enseignants permet de faire certaines analogies :

- la question 1 posée aux élèves (*l'apprentissage des sciences physiques est-il difficile?*) est en lien avec la question 4 dédiée aux enseignants. De ce qui précède, nous avons constaté que 62.5 % des élèves ne considèrent pas l'apprentissage des sciences physiques comme difficile, alors que 66.67% des enseignants voient les élèves en difficultés dans l'apprentissage des sciences physiques. Il s'est avéré donc qu'il y ait deux positions antagonistes entre élèves et enseignants à propos de la difficulté des sciences physiques.
- la question 2 dédiée aux élèves (*Etes vous intéressés par l'apprentissage des sciences physiques?*) renvoie à la question 1 pour les enseignants. L'analyse des résultats a montré que la majorité des enseignants voient leurs élèves non intéressés par les sciences physiques au secondaire collégial, et qu'environ deux tiers d'élèves n'ont pas intérêt pour l'apprentissage des sciences physiques. Il semble donc que sur ce point, les enseignants et les élèves s'accordent pour un désintérêt général des élèves pour l'apprentissage des sciences physiques.
- la question 3 pour les élèves (*Etes Préférez-vous réaliser les expériences ou laissez cette tâche à l'enseignant?*) renvoie à la question 7 posée aux enseignants. La comparaison des réponses recueillies sur ces deux questions montre qu'environ 58 % des élèves préfèrent voir les activités expérimentales faites par les enseignants dont la majorité n'autorisent que parfois, voir même rarement, aux élèves de faire eux-mêmes les expériences. Sur ce point, il y a une concordance qui fait que les élèves ne participent pas en majorité dans la réalisation des activités expérimentales qui pourraient renouer l'intérêt des élèves pour l'apprentissage des sciences physiques.
- la question 4 pour les élèves (*Aimerez-vous travailler en groupe ou d'une manière individuelle?*) est en rapport avec la question 8 posée aux enseignants. Les réponses recueillies sur ces deux questions montrent que la majorité des élèves (79 %) préfèrent l'apprentissage des sciences physique par le travail de groupe, contrairement aux enseignants dont la majorité ne laisse que souvent ou parfois leurs élèves travailler en groupe. Sur ce point, les élèves et leurs enseignants se mettent sur deux positions antagonistes qui méritent d'être étudié profondément en vue de sensibiliser les enseignants à l'impacte du travail du groupe sur l'intérêt des élèves pour l'apprentissage des sciences physiques.

7. Conclusions

L'étude de certains facteurs motivationnels ayant un impact sur l'intérêt des élèves marocains de secondaire collégial pour l'apprentissage des sciences physiques a été développée. Cette étude s'est appuyée sur l'analyse de deux questionnaires, le premier est administré aux enseignants, et le second aux élèves. Le questionnaire dédié aux élèves comporte des questions qui sont en rapport avec certaines questions relevant du questionnaire des enseignants, ce qui permet de faire des comparaisons entre les réponses des enseignants et celles des élèves sur certains facteurs motivationnels à l'apprentissage des sciences physiques.

L'analyse des résultats obtenus des deux questionnaires a mis en évidence que les élèves et les enseignants s'accordent sur certains points, en particulier sur le désintérêt général des élèves pour l'apprentissage des sciences physiques. Aussi, une concordance entre réponses des élèves et des enseignants est observée sur la participation faible et timide des élèves dans la réalisation des activités expérimentales, qui pourraient renouer l'intérêt des élèves pour l'apprentissage des sciences physiques. Cependant, deux positions antagonistes ont été dégagées concernant la vision des élèves et des enseignants à propos de la difficulté des sciences physiques. Alors que les enseignants voient ces sciences difficiles pour les élèves, ceux-ci ne sont pas tout à fait d'accord avec leurs enseignants sur ce point. La même chose est observée pour le travail du groupe préféré non qui n'est plus encouragé par la plus part des enseignants au moment où les élèves le préfèrent dans l'apprentissage des sciences physiques.

L'intérêt des élèves pour les sciences physiques est vraisemblablement un problème au quel on devait faire face. Devant ce constat, il devient nécessaire de mener des campagnes de sensibilisation et des sessions de formation en vue de sensibiliser les enseignants des sciences physiques au secondaire collégial de l'importance des différents facteurs motivationnels dans le renouvellement de l'intérêt des élèves pour l'apprentissage de ces sciences.

Références

- Barnier, G. (2002). *Théories de l'apprentissage et pratiques d'enseignement*.
- Boyer, R. et Tiberghien, A. (1989). Opinion de professeurs et d'élèves sur l'enseignement des sciences physiques au lycée. *Bulletin de l'Union des Physiciens*, 712, 305-321.
- Baldwin, J.; Ebert-May, D.; Burns, D. (1999). The development of a college biology self-efficacy instrument for non-majors. *Science Education*, 83, 397-408.
- Black, A. E.; Deci, E. L. (2000). The effects of instructors' autonomy support and students' autonomous motivation on learning organic chemistry: A self-determination theory perspective. *Science Education*, 84, 740-756.

- Braxton J. M., Milem J. F., and Sullivan A. S. The influence of active learning on the college student departure process: Toward a revision of Tinto's Theory. *The Journal of Higher Education*, 2000; 71(5): 569–590.
- Breakwell, G. M., & Beardsell, S. (1992). Gender parental and peers influences upon science attitudes and activities. *Public Understanding of Science*, 1, 183-197.
- Bryan, R. R.; Glynn, S. M.; Kittleson, J. M. (2011). Motivation, Achievement, and Advanced Placement Intent of High School Students Learning Science. *Science Education*, 95(6), 1049-1065.
- Brophy, J. (1998). *Motivating students to learn*. Madison, WI: McGraw Hill.
- Deci, E. L. and Ryan, R. M. (2000). Distance learning requires more/different motivation, *Contemporary Education psychology*: 25.
- De Vries, E. (2001). Les logiciels d'apprentissage: panoplie ou éventail ? *Revue française de pédagogie*, 137. 105-116.
- Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, 95 (2), 256-273.
- Eccles, J. S., Simpkins, S. D. et Davis-Kean, P. E. (2006). Math and science motivation: A longitudinal examination of the links between choices and beliefs. *Developmental Psychology*, 42, 70-83.
- El Moussaouy, A., Errahmani A. et Abderbi, J. (2015). Situations contextuelles dans l'enseignement de physique au lycée. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 9 (2), 65-78.
- Gauthier, D., Garnier, C., et Marianacci, L. (2005). Les représentations sociales de l'enseignement et de l'apprentissage de la science et de la technologie d'élèves et d'enseignants du secondaire. *Journal International sur les Représentations Sociales*, 2 (1), 20-32.
- Griffard, P. B. & Wandersee, J. H. (1999). Challenges to meaningful learning in African-American females at an urban science high school. *International Journal of Science Education*, 21(6), 611-632.
- Giuseppin, M. (1996). Place et rôle des activités expérimentales en sciences physiques. *Didaskalia*, 9, 107-118.
- Haydel, A. M. (2003). Using cognitive analyses to understand motivational and situational influences in science achievement. Communication présentée à "Annual meeting of the American Educational Research Association", Chicago, IL, April 2003. Accessible à http://ctl.sri.com/publications/downloads/AERA_cog_analys.pdf le 01-02-2006.
- Kane, S. (2005). Former des enseignants à l'élargissement des enjeux d'apprentissage en travaux pratiques de physique et chimie: deux axes à articuler. *Didactique*, 99, 1181-1192.
- Kozanitis A. La relation pédagogique au collégial: une alliée vitale pour la création d'un climat de classe propice à la motivation et à l'apprentissage. *Pédagogie collégiale*, 2015 ; 28(4) : 4-9.
- Kranjc, T. (2011). Simulations as a complement and a Motivation element in the teaching of Physics. *Metodicki obzori*, 6(12), 175-187.

- Krapp, A. (2002). An educational-psychological theory of interest and its relation to SDT. In E. L. Deci and R. M. Ryan (Eds.), *the handbook of self-determination research* (pp. 405–427). Rochester, NY: University of Rochester Press.
- Krapp, A., and Prenzel, M. (2011). Research on interest in science: Theories, methods, and findings. *International Journal of Science Education*, 33(1), 27–50.
- Lee, O., Brophy, J. (1996). Motivational patterns observed in sixth-grade science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(3), 585–610.
- Legendre, R. (1983). *L'éducation totale*. Paris: Nathan.
- Lyons, T. (2004). Choosing physical science courses: the importance of cultural and social capital in the enrolment decisions of high achieving students. Communication à l'International Organisation for Science and Technology Education, XI Symposium, Lublin: Poland, 25-30 July 2004. Accessible le 01-02-2006 à l'adresse http://www-ra.phys.utas.edu.au/IOSTE_XI_Lyons.doc.
- Maarouf, A. et Benyamna, S. (1997). La construction des sciences physiques par les représentations et les erreurs : cas des phénomènes magnétiques. *Didaskalia*, 11, 103-120.
- Myers, R. E., & Fouts, J. T. (1992). A cluster analysis of high school science classroom environments and attitude towards science. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(9), 977-937.
- Osborne, J., & Collins, S. (2001). Pupil's and Parent's Views of the Science Curriculum: a focus-group study. *International Journal of Science Education*, 23(5), 441-467.
- Palmer, D. (2005). A Motivational View of Constructivist-informed Teaching, *International Journal of Science Education*. 27(15), 1853-1881.
- Porchet, M. (2002). *Les jeunes et les études scientifiques: les raisons de la «désaffection»*. Un plan d'action.
- Phelan, P., Davidson, A., & Cao, H. (1991). Students multiples words: negotiating the boundaries of family, peer, and school culture. *Anthropology and Education Quaterly*, 22, 224-250.
- Programme National d'Evaluation des Acquis des élèves du tronc commun (PENA). Rapport analytique. Conseil supérieur de l'éducation de la formation et de la recherche scientifique, Maroc. 2016. Available on: <http://www.csefrs.ma/pdf/PNEA2016/Rapport%20PNEA%202016%20FR%20Final.pdf>
- Provasnik S., Malley L., Stephens M., Landeros K., Perkins R., and Tang J. H. Highlights From TIMSS and TIMSS Advanced 2015. National Center for Education Statistics, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education, Washington, November 2016. Available on: <https://nces.ed.gov/pubs2017/2017002.pdf>.
- Reid, N., & Skryabina, E. A. (2003). Gender and physics. *International Journal of Science Education*, 25(4), 509-536.
- Roorda D. L., Koomen H. M. Y., Spilt J. L., and Oort F. J. (2011). The influence of affective teacher-student relationships on students' school engagement and

- achievement: A meta-analytic approach. *Review of Educational Research*; 81(4): 493–529.
- Roxin, I. (2003). *Multimédia et Web sémantique au service de l'apprentissage* (Habilitation à diriger des recherches, Université de Franche-Comté, France).
- Rutherford, F. J. and Ahlgren, A. (1990). *Science for All Americans*. New York: Oxford University Press.
- Ryan, R. M., and Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54-67.
- Sanfeliz, M.; Stalzer, M. (2003). Science motivation in the multicultural classroom. *The Science Teacher*, 70(3), 64-66.
- Schiefele, U. Situational and Individual Interest. In: Wentzel K., and Wigfield A., editors. *Handbook of Motivation at School*. New York: NJ Routledge; 2009. p. 197-222.
- Simpson, R. D., & Oliver, J. S. (1990). A summary of the major influences on attitudes towards and achievement in science among adolescent students. *Science Education*, 74(1), 1-18.
- Tuan, Chin and Sheh (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, Vol 27(6), 634-659.
- Teixeira Dos Santos, F. M., & Fleury Mortimer, E. (2003). How emotions shape the relationship between a chemistry teacher and her high school students. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1095-1110
- Zusho, A., Pintrich, P. R., & Coppola, B. (2003). Skill and will: the role of motivation and cognition in learning of college chemistry. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1081-1094.
- Varenne, F. (2003). *La simulation conçue comme expérience concrète*. Communication présenté aux 10e journées de rencontres interdisciplinaires sur les systèmes complexes naturels et artificiels.
- Venturini, P. (2007). L'implication des élèves à apprendre la physique. *Actes des 55e journées nationales de l'UdPPC* (pp.1-10).
- Viau, R. (2002). *La motivation des élèves en difficulté d'apprentissage: une problématique particulière pour des modes d'intervention adaptés*. Communication présenté dans le cadre du Cycle de conférences « Difficulté d'apprendre, Difficulté d'enseigner». Luxembourg, Grand duché du Luxembourg.
- Wentzler, K. R., & Wigfield, A. (2009). *Handbook of Motivation at School*. New-York, NY: Routledge.

Creative Commons licensing terms

Author(s) will retain the copyright of their published articles agreeing that a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0) terms will be applied to their work. Under the terms of this license, no permission is required from the author(s) or publisher for members of the community to copy, distribute, transmit or adapt the article content, providing a proper, prominent and unambiguous attribution to the authors in a manner that makes clear that the materials are being reused under permission of a Creative Commons License. Views, opinions and conclusions expressed in this research article are views, opinions and conclusions of the author(s). Open Access Publishing Group and European Journal of Education Studies shall not be responsible or answerable for any loss, damage or liability caused in relation to/arising out of conflicts of interest, copyright violations and inappropriate or inaccurate use of any kind content related or integrated into the research work. All the published works are meeting the Open Access Publishing requirements and can be freely accessed, shared, modified, distributed and used in educational, commercial and non-commercial purposes under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).