

## **L'Addiction au Smartphone : Frein ou Moteur ? Une Modélisation par Équations Structurelles (PLS-SEM) de son Impact sur l'Engagement Cognitif et Comportemental des Adolescents**

**AMAHZOUNE Issam<sup>1</sup>, ELMOUSADIK Mouna<sup>2</sup>**

### **Résumé:**

Cette étude visait à examiner comment la dépendance aux applications pour smartphone affecte l'engagement cognitif et comportemental des adolescents. À l'aide de la méthodologie PLS-SEM, un échantillon de 236 adolescents du secondaire a été analysé pour tester la relation hypothétique entre l'utilisation d'un smartphone et deux aspects de l'engagement scolaire.

Les résultats ont montré qu'une utilisation excessive du smartphone avait un impact négatif et significatif sur l'engagement cognitif ( $\beta = -0,14$ ,  $t = -4,71$ ,  $p < 0,001$ ), confirmant ainsi l'hypothèse selon laquelle cette dépendance nuit aux capacités cognitives des adolescents. Cependant, l'analyse montre que l'utilisation du smartphone n'a pas d'impact négatif sur le niveau d'engagement comportemental ( $\beta = 0,25$ ,  $t = 4,39$ ,  $p < 0,001$ ), rejetant respectivement l'hypothèse. Les indices d'ajustement, tels que SRMR (0,043) et RMSEA (0,056), indiquent que le modèle utilisé est suffisamment fiable pour évaluer les relations étudiées. En résumé, cette étude met en évidence l'impact différentiel des smartphones sur l'engagement scolaire, soulignant des implications importantes pour les enseignants, les parents et les décideurs politiques en matière d'éducation.

**Mots clés : addiction au smartphone, engagement cognitif, engagement comportemental, engagement scolaire, équations structurelles**

---

<sup>1</sup> Doctorant au Laboratoire de Recherche en Management des Organisations « LAREMO » Ecole Nationale de Commerce et Gestion « ENCG » USMS-Maroc, [amahzoune.issam@gmail.com](mailto:amahzoune.issam@gmail.com)

<sup>2</sup> Professeur, Ecole supérieure de technologie, khénifra, USMS, Beni-Mellal.  
[mounaelmousadik@gmail.com](mailto:mounaelmousadik@gmail.com)

## **Smartphone Addiction: Brake or Engine? A Modeling by Structural Equations (PLS-SEM) of its Impact on the Cognitive and Behavioral Engagement of Adolescents**

### **Abstract:**

This study aimed to examine how smartphone app addiction affects the cognitive and behavioral engagement of teens. Using the PLS-SEM methodology, a sample of 236 high school adolescents was analyzed to test the hypothetical relationship between smartphone use and two aspects of school engagement.

The results showed that excessive smartphone use had a negative and significant impact on cognitive engagement ( $\beta = -0.14$ ,  $t = -4.71$ ,  $p < 0.001$ ), thus confirming the hypothesis that this addiction impairs the cognitive abilities of adolescents. . However, the analysis shows that smartphone use does not negatively impact the level of behavioral engagement ( $\beta = 0.25$ ,  $t = 4.39$ ,  $p < 0.001$ ), respectively rejecting the hypothesis. Fit indices, such as SRMR (0.043) and RMSEA (0.056), indicate that the model used is sufficiently reliable to assess the relationships studied. In summary, this study highlights the differential impact of smartphones on school engagement, highlighting important implications for teachers, parents, and education policymakers.

**Keywords: smartphone addiction, cognitive engagement, behavioral engagement, school engagement, structural equations**

## 1 Introduction

Avec l'essor des technologies numériques et l'influence grandissante des réseaux sociaux, l'utilisation des smartphones est devenue omniprésente, notamment chez les jeunes. Selon les dernières données de l'étude (« Réseaux sociaux au Maroc : les chiffres clés 2024 » 2024), plus de 20 millions de Marocains sont connectés à Facebook, Instagram, TikTok et YouTube, avec une croissance significative de l'investissement publicitaire sur ces plateformes. Cette pénétration massive des réseaux sociaux dans la vie quotidienne des jeunes soulève des questions cruciales concernant leurs effets sur divers aspects de la vie sociale et académique, en particulier l'engagement scolaire. L'addiction aux réseaux sociaux et aux applications smartphone est devenue une problématique préoccupante, notamment dans les milieux éducatifs, où elle est associée à des troubles comportementaux et cognitifs qui peuvent interférer avec les performances scolaires (Patesson, s. d.).

L'engagement scolaire, un concept fondamental en éducation, est défini comme la participation active des élèves à leur processus d'apprentissage et est important pour leur réussite scolaire à long terme (Fredricks, et al, 2004). L'engagement académique est une variable à multiples facettes qui inclut les interactions émotionnelles, comportementales et cognitives des étudiants avec leurs expériences d'apprentissage (Fredricks, et al, 2004). Les recherches sur ce sujet ont montré que l'engagement des étudiants, en particulier l'engagement cognitif et comportemental, peut être influencé par de nombreux facteurs, notamment l'utilisation excessive du smartphone.

Alors que le smartphone est devenu un objet incontournable dans la vie des jeunes, son addiction soulève des interrogations sur les conséquences de son utilisation excessive sur l'engagement cognitif et comportemental des élèves (Touitou 2024). Des études antérieures ont démontré que l'addiction aux smartphones se manifeste par une série de symptômes tels que la tolérance, le sevrage, les comportements compulsifs et des troubles fonctionnels, des éléments qui peuvent perturber les habitudes scolaires et sociales des jeunes (Lin et al. 2014); (Jeong et al. 2016)

Dans ce contexte, cette étude s'interroge sur l'impact de l'addiction aux applications smartphone sur l'engagement cognitif et comportemental des élèves. Plus précisément, nous chercherons à comprendre dans quelle mesure ces comportements d'addiction influencent les différentes dimensions de l'engagement scolaire, notamment l'engagement cognitif, et comportemental, et à identifier les mécanismes sous-jacents qui expliquent cette relation. Ainsi, la problématique centrale de cette recherche est : Dans quelle mesure l'addiction aux applications smartphone

impacte-t-elle l'engagement cognitif et comportemental des adolescents?

Pour répondre à cette question, nous allons respecter le plan suivant : une revue de la littérature explorant les concepts clés et les recherches existantes, une méthodologie détaillant l'approche de recherche utilisée, des résultats présentant les données analysées, et une discussion interprétant les résultats, soulignant leurs implications et proposant des orientations pour la recherche future, avant de conclure en récapitulant les principales conclusions de l'étude.

## 2 Revue théorique

### 2.1 L'addiction aux smartphones

Selon (Rozaire et al. 2009), le terme *addiction*, qui a progressivement remplacé celui de *toxicomanie*, trouve son origine dans le latin *ad-dicere*, signifiant « dire à », et évoque une notion d'appartenance, voire d'asservissement. Au Moyen Âge, il désignait une décision judiciaire obligeant un débiteur incapable de rembourser autrement à travailler pour son créancier. Par la suite, dès le XIV<sup>e</sup> siècle, dans la langue anglaise, *addiction* a d'abord désigné une relation contractuelle de soumission entre un apprenti et son maître. Progressivement, il a évolué pour qualifier des passions intenses et moralement répréhensibles, se rapprochant peu à peu de son sens moderne. Aujourd'hui, en anglais, le mot *addiction* est largement utilisé dans le langage courant pour désigner toute forme de dépendance ou de passion excessive.

L'addiction ne se limite plus aux substances et s'applique désormais également aux comportements, tels que le jeu vidéo et l'utilisation d'Internet (Kwon, Lee, et al. 2013). Par exemple, l'addiction aux médias a été définie comme « des préoccupations, des impulsions ou des comportements excessifs ou mal contrôlés entraînant une détresse ou une altération » (Shaw et Black 2008) ou encore comme « une utilisation excessive des médias au point de perturber la vie quotidienne de l'utilisateur » (Demirci et al. 2014). Cette tendance est renforcée par l'évolution rapide des smartphones. Par conséquent, de nombreuses personnes dans la société contemporaine manifestent un fort intérêt pour l'acquisition d'un smartphone (Kwon, Kim, et al. 2013).

### 2.2 L'engagement cognitif et comportemental

L'engagement cognitif, tel que défini dans les recherches préliminaires sur la mémoire, s'appuie sur la théorie des niveaux de traitement proposée par ( Craik et Lockhart 1972). Cette théorie suggère une distinction entre interaction profonde et interaction superficielle, qui se retrouve également dans les recherches sur le traitement de texte (Kintsch et van Dijk, s. d.). Le concept d'engagement profond fait référence à un engagement plus intellectuel dans lequel les individus

analysent, interprètent et établissent des liens complexes avec le matériel étudié. Ce type de traitement a été lié à une meilleure mémorisation et à une compréhension approfondie, comme le montrent des études sur les types de traitement et leur impact sur la mémoire ( Craik et Lockhart 1972). Selon (Kassab et al. 2023), l'engagement cognitif met l'accent sur l'investissement mental dans les tâches d'apprentissage, favorise une compréhension plus profonde et développe la pensée critique. Par ailleurs, les travaux de (Graham et Golan 1991) ont approfondi cette compréhension en explorant les relations entre la motivation et l'engagement cognitif par un paradigme de profondeur de traitement.

(Blumenfeld et al. 2005) définissent l'engagement comportemental comme un spectre de participation. D'une part, cela signifie un engagement actif et intentionnel, caractérisé par des actions positives telles que la concentration, la persévérance et un engagement proactif dans les tâches. À l'autre extrémité du spectre, il existe des comportements qui indiquent un manque d'investissement, comme l'inattention, l'apathie ou le retrait des activités. Selon Farrukh (2024), l'engagement comportemental conduit à la participation à des activités scolaires et parascolaires, favorisant ainsi un environnement d'apprentissage propice.

### **3 Revue empirique**

#### **3.1 Addiction au smartphone, engagement cognitif**

L'addiction au smartphone, phénomène en pleine expansion, affecte profondément l'engagement scolaire et le bien-être des jeunes. Selon (Touitou 2024), si un usage raisonné des écrans peut être bénéfique, une consommation excessive conduit à des comportements addictifs et des troubles de santé, notamment chez les sujets vulnérables, avec des impacts éducatifs et psychosociaux majeurs. Des études ont mis en avant les effets néfastes potentiels d'une surexposition des smartphones sur certaines fonctions cognitives, notamment la mémoire de travail et l'attention. Par exemple, (Abramson et al., 2009) et (Thomas et al. 2010) ont constaté que les étudiants qui utilisaient fréquemment des smartphones, notamment via des appels ou des SMS, avaient des temps de réaction plus faibles, une mémorisation plus rapide et une plus grande diminution de la précision dans les tâches impliquant la mémoire du travail. Ces résultats suggèrent que la distraction constante provoquée par les notifications et les interactions numériques peut compartimenter les ressources cognitives nécessaires à un traitement plus approfondi. De plus, des études neurophysiologiques telles que celle de (Hadar et al., 2017) ont identifié un lien entre l'utilisation intensive des smartphones et les modifications des processus attentionnels et la susceptibilité à la stimulation du cortex préfrontal droit. Ces changements peuvent indirectement affecter l'engagement cognitif, en réduisant la capacité de

l'individu à se concentrer sur des tâches complexes.

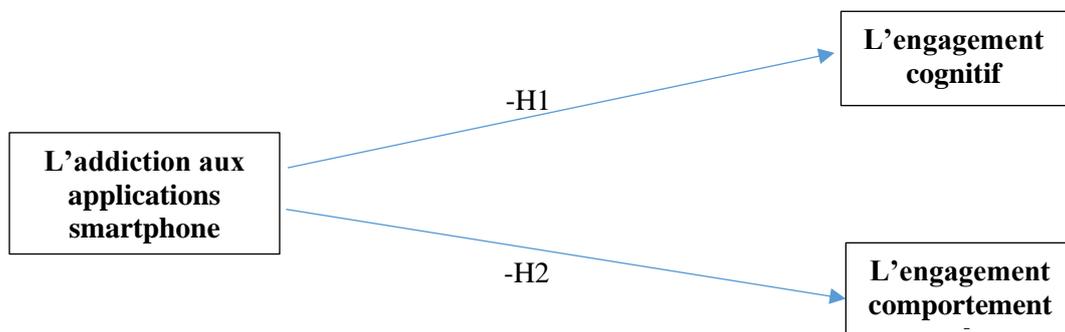
**H1 : L'addiction au smartphone a un impact négatif et significatif sur l'engagement cognitif des adolescents**

3.2 Addiction au smartphone, engagement comportemental

La dépendance aux smartphones est un phénomène de plus en plus courant, en particulier chez les étudiants, et elle suscite de grandes inquiétudes quant à son impact sur les liens comportementaux dans les contextes d'apprentissage. Cet engagement, défini comme une participation active et observable aux activités éducatives, est essentiel à l'apprentissage efficace et au développement personnel des élèves. La dépendance aux smartphones détourne l'attention des étudiants vers des activités virtuelles sans rapport avec l'apprentissage, réduisant ainsi l'énergie cognitive et émotionnelle consacrée aux activités d'apprentissage. La recherche montre que les étudiants qui passent plus de temps à utiliser les smartphones ont tendance à être moins engagés dans l'apprentissage, ce qui affecte directement leur engagement comportemental. Roberts et al, (2014). Par exemple, une immersion excessive dans des activités virtuelles peut entraver la capacité des étudiants à participer activement en classe, à respecter les délais et à rester concentrés sur des tâches éducatives importantes Beranuy et al. (2009). Cette séparation comportementale a également été associée à des troubles d'apprentissage dus à la dépendance aux smartphones (An et al. 2019).

**H2 : L'addiction au smartphone a un impact négatif et significatif sur l'engagement comportemental des adolescents.**

**Figure 1 : Modèle conceptuel de recherche**



**Source : Par les auteurs 2024**

## 4 Méthodologie

### 4.1 Population et échantillon

Un nombre de 283 élèves d'un établissement scolaire de la direction provinciale de Fquih Ben Salah ont été interrogés dans le cadre de cette étude. Une méthode d'échantillonnage aléatoire D'un nombre total de 1070 élèves par un niveau de confiance de 95% et une marge d'erreur de 5% calculé en utilisant (« Calculatrice de taille d'échantillon », s. d.) a été utilisée pour cibler ces participants afin de garantir une représentativité suffisante de la population cible, 283 forms ont été partagée, 236 réponses collectées avec un taux de réponse qui s'élève à 83.39%. Notre échantillon est caractérisé comme suit (Tableau N°1 ci-dessous):

**Tableau N°1 : statistiques descriptives de l'échantillon**

	Total	Le genre		Lieu de résidence		Le Niveau		
		filles	garçons	Urbain	rural	TC	1BAC	2BAC
Les observations	236	165	61	144	92	2	161	73
Les pourcentages	100%	69.9%	30.1%	61%	39%	0.8%	68.2%	30.9%

**Source : Par les auteurs 2024**

### 4.2 Approche méthodologique

Une approche quantitative a été adoptée, impliquant la Modélisation par équations structurelles par moindres carrés partiels. L'analyse a comporté une phase exploratoire avec l'analyse en composante principal comme méthode d'extraction utilisée, proposée par (Churchill 1979), en utilisant le logiciel SPSS (Statistical Package for the Social Science) et une analyse factorielle confirmatoire afin de valider les relations entre les variables et d'attester la robustesse des modèles théoriques examinés (Sarstedt, Ringle, et Hair 2022). Les analyses ont été effectuées à l'aide du logiciel Jamovi interactive, qui permet une modélisation précise des données.

### 4.3 Instruments de mesure

Selon (Matsunaga 2010) les questionnaires trop longs peuvent entraîner une fatigue cognitive et une diminution de la qualité des réponses, il faut adapter le nombre d'items à la capacité de concentration des répondants. Dans ce sens les items utilisés pour la collecte des données sont 16 items et sont issues de la littérature existante et adaptées au contexte de cette étude :

- Smartphone Application-Based Addiction Scale (SABAS) (Leung et al. 2020): Comportant également 6 items, cette échelle a évalué l'addiction aux applications pour smartphone.
- L'échelle de l'engagement cognitif (Gutiérrez et al. 2016) : (5 items)
- L'échelle de l'engagement comportemental (Gutiérrez et al. 2016) : (5items)

Enfin, les 16 items choisis ont été évalués avec une échelle de Likert en 5 points allant de « Pas du tout d'accord » (1) à « tout à fait d'accord » (5).

## 5 Analyse Factorielle

### 5.1 Analyse factorielle exploratoire

L'analyse factorielle exploratoire (AFE) est une méthode statistique clé pour examiner les dimensions d'un concept mesuré à l'aide d'un questionnaire. Dans notre recherche, l'AFE a été utilisée pour valider les échelles de mesure des construits d'engagement cognitif et comportemental ainsi que de l'addiction au smartphone, en s'appuyant sur des méthodologies éprouvées ((J. Hair et al. 2013); (Pras, Evrard, et Roux 2003)). (Voir tableau N°2)

**Tableau N°2 : Analyse d'adéquation et de fiabilité des mesures**

Test de sphéricité de Bartlett	Indice KMO	Alpha de Cronbach
0.000	0,804	0.625

**Source : Par les auteurs (2024)**

L'extraction et l'interprétation des facteurs doit respecter les critères suivants :

- Valeurs propres supérieures à 1 : Cette règle de Kaiser-Guttman a été appliquée pour conserver les facteurs expliquant une variance significative.
- Pourcentage cumulé de variance expliquée : L'objectif était de retenir les facteurs expliquant plus de 50% de la variance totale. (Voir tableau N°3)

Une rotation des facteurs a été réalisée par la méthode Varimax pour minimiser le chevauchement entre les facteurs, rendant leur interprétation plus claire (J. Hair et al. 2013).

Les items présentant des charges factorielles inférieures à 0,50 ou des charges élevées (>0,30>0,30) sur plusieurs facteurs ont été éliminés pour assurer la cohérence des dimensions (J. Hair et al. 2013), pour notre étude on a éliminé **S2, EC1, EC2, et ECO5**. (Voir tableau N°3)

Une communalité minimale de 0,50 a été retenue, conformément aux recommandations méthodologiques (Pras, Evrard, et Roux 2003). Les items présentant des communalités inférieures à ce seuil ont été éliminés.

**Tableau N°3 : analyse factorielle exploratoire et model de mesure**

Les variables	Facteurs après rotation varimax	Loadings	Valeur propre	Variance totale expliquée %	Items	Cronbach's Alpha	Average Variance Extracted (AVE)
Addiction au smartphone	S1	,806	2.73	54.71%	S1	0.792	0.440
	S3	,749			S3		
	S4	,742			S4		
	S5	,735			S5		
	S6	,658			S6		
Engagement cognitif	EC3	,822	1.71	57.17%	EC3	0.623	0.428
	EC4	,785			EC4		
	EC5	,651			EC5		
Engagement comportemental	ECO1	,514	2.09	52.30%	ECO1	0.667	0.429
	ECO2	,403			.....		
	ECO3	,641			ECO3		
	ECO4	,535			ECO4		

Source : Par les auteurs (2024)

## 5.2 Analyse factorielle confirmatoire

La validité convergente est une évaluation permettant de mesurer le niveau de corrélation entre plusieurs indicateurs d'un même construit qui sont en accord. Selon Sarstedt, Ringle, et Hair (2022) Pour établir la validité convergente, il est nécessaire de considérer les charges factorielles des indicateurs, la fiabilité composite (CR) et la variance moyenne extraite (AVE) La valeur de l'AVE varie entre 0 et 1. Une valeur d'AVE doit dépasser 0,50 pour être considérée comme adéquate pour la validité convergente (Fornell et Larcker 1981; 1981; J. F. Hair, Ringle, et Sarstedt 2011), pour Malhotra et Dash (2011) une AVE plus de 0.4 est acceptable, pour améliorer la variance moyenne de la variable engagement comportemental on a éliminé l'item ECO2. (Voir tableau N°3)

La validité discriminante fait référence à la mesure dans laquelle un construit diffère réellement des autres sur le plan empirique. Elle évalue également le degré de distinction entre des construits qui peuvent se chevaucher (Sarstedt, Ringle, et Hair 2022) . La validité discriminante peut être évaluée en utilisant les charges croisées des indicateurs, le critère de Fornell et Larcker, ainsi que le ratio Heterotrait-Monotrait (HTMT) des corrélations. (Kline 2023) suggère que la

valeur HTMT soit inférieur à 0.85 pour vérifier la condition de la validité discriminante. (Voir tableau N°4 ci-dessous)

**Tableau N°4 : Le ratio Hétérotrait-Monotrait (HTMT)**

	Smart	Engcognitif	Engcomport
Smart	1.000	0.501	0.564
Engcognitif	0.501	1.000	0.325
Engcomport	0.564	0.325	1.000

Source : Sortie Jamovi interactive (2024)

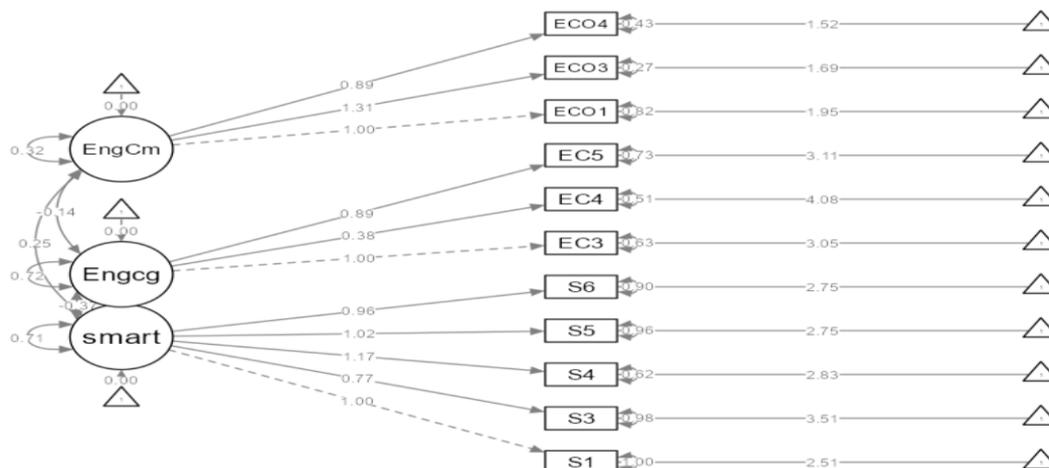
Les hypothèses proposées ont été examinées par la valeur t et les coefficients de chemin à l'aide de l'analyse par l'algorithme PLS-SEM. Le chemin **Smart** → **Engcognitif** a été confirmé. L'usage des smartphones a eu un effet significatif et négatif sur l'engagement cognitif ( $\beta = -0,14$ ,  $t = -4,71$ ,  $p < 0,001$ ). Cependant, le chemin **Smart** → **EngComport** a été rejeté. L'usage des smartphones n'a pas eu d'effet négatif sur l'engagement comportemental ( $\beta = 0,25$ ,  $t = 4,39$ ,  $p < 0,001$ ). Les résultats du test des hypothèses sont résumés dans le Tableau N°5 et la figure N°2 ci-dessus.

**Tableau N°5 : Test des hypothèses**

Hypothèses	Coefficient c	La valeur t	La valeur p	Observation
Smart → Engcognitif	-0.14	-4.71	.001	Confirmer
Smart → EngComport	0.25	4.39	.001	rejeter

Source : Sortie Jamovi interactive (2024)

**Figure N°2: Le diagramme chemin**



Source : Sortie Jamovi interactive (2024)

Pour les indices d'ajustement Le tableau N°6 ci-dessous présente deux indices d'ajustement clés pour évaluer la qualité du modèle : le SRMR (Standardized Root Mean Square Residual) et le RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation), ainsi que leurs intervalles de confiance. Le SRMR, avec une valeur de 0,043, est très faible, bien en dessous du seuil de 0,08 généralement accepté pour un bon ajustement (Hu et Bentler 1999). Cela indique que les différences entre les résidus observés et estimés sont négligeables, témoignant d'un ajustement "suffisamment bon" du modèle. Pour le RMSEA, la valeur calculée est de 0,056, avec un intervalle de confiance à 95 % compris entre 0,033 et 0,077. Bien que légèrement au-dessus du seuil de 0,05 recommandé par (Steiger 2007) pour un ajustement proche, cette valeur reste acceptable selon (Hu et Bentler 1999), qui considèrent qu'un  $RMSEA \leq 0,196$  reflète un bon ajustement. De plus, la valeur p associée au RMSEA (0,314) indique que l'hypothèse nulle, selon laquelle le RMSEA est inférieur ou égal à 0,05, ne peut être rejetée, ce qui soutient l'idée d'un ajustement proche. En conclusion, les indices SRMR et RMSEA confirment que le modèle utilisé dans cette étude est bien ajusté et fiable, ce qui valide son utilisation pour évaluer l'engagement cognitif et comportemental.

**Figure N°6: Les indices d'ajustement**

SRMR	RMSEA	L'intervalle de confiance 95%		RMSEA
		Min	Max	
0.043	0.056	0.033	0.077	0.314

**Source : Sortie Jamovi interactive (2024)**

## 6 Discussion

Les résultats obtenus auprès d'un échantillon de 236 adolescents du secondaire mettent en évidence la dynamique complexe entre l'utilisation du smartphone et l'engagement scolaire, notamment cognitif et comportemental. Ces observations soutiennent en partie les conclusions de la littérature scientifique existante, tout en soulevant des nuances intéressantes. Le modèle structurel a indiqué que l'utilisation du smartphone avait un impact négatif et significatif sur l'engagement perçu ( $\beta = -0,14$ ,  $t = -4,71$ ,  $p < 0,001$ ). Ces résultats confirment l'hypothèse H1 selon laquelle la dépendance au smartphone pourrait nuire aux capacités cognitives des adolescents. Cette découverte est cohérente avec certaines études antérieures. Par exemple, (Abramson et al., 2009) et (Thomas et al. 2010) ont montré que l'utilisation fréquente d'un smartphone peut réduire la mémoire de travail et l'attention, entravant ainsi la capacité des élèves à traiter des informations complexes. Les interruptions constantes causées par des

notifications ou des interactions numériques distraient les ressources cognitives et réduisent la profondeur du traitement cognitif nécessaire à un apprentissage efficace. De plus, les résultats de (Hadar et al., 2017) ont souligné que l'utilisation excessive des smartphones peut provoquer des changements neurophysiologiques, notamment dans le cortex préfrontal droit, responsable des processus attentionnels. Ces mécanismes neurophysiologiques peuvent expliquer pourquoi les adolescents qui utilisent beaucoup leur smartphone ont des difficultés à rester concentrés sur des tâches académiques exigeantes, renforçant ainsi l'impact négatif sur l'engagement cognitif.

En revanche, le modèle montre que l'utilisation du smartphone n'a pas d'impact négatif sur l'engagement comportemental des adolescents ( $\beta = 0,25$ ,  $t = 4,39$ ,  $p < 0,001$ ), rejetant ainsi l'hypothèse initiale. Ce résultat est surprenant et semble aller à l'encontre de certaines études antérieures qui reliaient l'addiction aux smartphones à une diminution de la participation active et observable aux activités éducatives Roberts et al, (2014). Des études telles que celles de Beranuy et al. (2009) et (An et al. 2019) avaient établi un lien entre une utilisation excessive des smartphones et un désengagement comportemental, avec des effets tels qu'un manque de participation en classe, des retards dans les délais ou une difficulté à se concentrer sur des tâches académiques. Cependant, il est possible que d'autres facteurs médiateurs ou modérateurs, tels que le type d'utilisation du smartphone (à des fins éducatives ou récréatives), les styles d'enseignement ou les caractéristiques personnelles des étudiants (motivation intrinsèque, résilience académique), puissent atténuer cet effet attendu. Par ailleurs, l'échantillon spécifique étudié, constitué d'adolescents au lycée, pourrait présenter des habitudes d'utilisation des smartphones qui diffèrent de celles observées dans d'autres populations étudiantes (universitaires ou plus jeunes).

## **7 Conclusion**

Les résultats de cette étude démontrent une relation complexe entre l'utilisation des smartphones et l'engagement scolaire des adolescents, mettant en évidence des nuances importantes. L'impact négatif de l'utilisation du smartphone sur l'engagement cognitif ( $\beta = -0,14$ ,  $t = -4,71$ ,  $p < 0,001$ ) confirme l'hypothèse selon laquelle l'addiction au smartphone nuit aux capacités cognitives des adolescents. Cette découverte est cohérente avec les recherches antérieures qui ont démontré les effets néfastes des interruptions numériques et des changements neurophysiologiques associés à une utilisation excessive des smartphones sur la mémoire de travail, l'attention et les capacités de traitement en profondeur. D'autre part, les résultats ont indiqué que l'utilisation du smartphone n'avait pas d'impact négatif sur

l'engagement comportemental ( $\beta = 0,25$ ,  $t = 4,39$ ,  $p < 0,001$ ), ce qui remet en question certaines études antérieures. Cette observation ouvre de nouvelles perspectives en soulignant l'importance de prendre en compte les facteurs contextuels et individuels, tels que le but de l'utilisation du smartphone ou le style d'enseignement, dans l'analyse comportementale.

Cependant, cette étude présente plusieurs limites. Premièrement, l'échantillon comprenait uniquement des adolescents du secondaire, ce qui limite la généralisation des résultats à d'autres populations, comme les étudiants ou les jeunes enfants. Deuxièmement, cette étude n'a pas exploré tous les aspects du concept d'engagement scolaire, ce qui permettrait de mieux comprendre les facteurs qui influencent négativement cet engagement. Enfin, le modèle de mesure utilisé, bien qu'acceptable, présente des limites : l'alpha de Cronbach ne dépasse pas 0,6 et la variance moyenne extraite reste dans des limites acceptables était de 0,4, indiquant une faible fiabilité et une validité modérée.

Pour approfondir ces résultats, des études longitudinales sont nécessaires afin de mieux comprendre l'évolution de l'impact des smartphones sur l'engagement académique au fil du temps. Il est également nécessaire d'étudier le rôle des facteurs médiateurs ou modérateurs, tels que les motivations d'utilisation, l'environnement éducatif et les caractéristiques personnelles, pour mieux comprendre les motivations sous-jacentes. De plus, la recherche expérimentale, intégrant des mesures neurophysiologiques et des observations comportementales, pourrait apporter des perspectives plus objectives sur les mécanismes impliqués. Enfin, une attention particulière pourrait être accordée à l'analyse de l'utilisation des smartphones dans l'éducation afin d'explorer leur potentiel en tant qu'outil favorisant plutôt que freinant l'engagement dans l'apprentissage.

## Références bibliographiques

1. An, Won Chul, Yeong Geul Lee, Han Sol Cha, et Ju Ill Kim. 2019. « The Effect of Smartphone Addiction on Learning Disorder among Adolescents: Focused on the Mediation Effect of ADHD ». *Korea Academy of Care Management* 31 (juin):105-26. <https://doi.org/10.22589/kaocm.2019.31.105>.
2. « Answering the missed call: Initial exploration of cognitive and electrophysiological changes associated with smartphone use and abuse | PLOS ONE ». s. d. Consulté le 24 décembre 2024. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0180094>.
3. Beranuy, Marta, Ursula Oberst, Xavier Carbonell, et Ander Chamarro. 2009. « Problematic Internet and mobile phone use and clinical symptoms in college students: The role of emotional intelligence ». *Computers in Human Behavior, Including the Special Issue: Design Patterns for Augmenting E-Learning Experiences*, 25 (5): 1182-87. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2009.03.001>.
4. Blumenfeld, Phyllis, John Modell, W. Todd Bartko, Walter G. Secada, Jennifer A. Fredricks, Jeanne Friedel, et Allison Paris. 2005. « School Engagement of Inner-City

- Students During Middle Childhood ». In *Developmental Pathways Through Middle Childhood*. Psychology Press.
5. « Calculatrice de taille d'échantillon ». s. d. SurveyMonkey. Consulté le 9 décembre 2024. <https://fr.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>.
  6. Churchill, Gilbert A. 1979. « A Paradigm for Developing Better Measures of Marketing Constructs ». *Journal of Marketing Research* 16 (1): 64-73. <https://doi.org/10.1177/002224377901600110>.
  7. Craik, Fergus I. M., et Robert S. Lockhart. 1972. « Levels of processing: A framework for memory research ». *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 11 (6): 671-84. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(72\)80001-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(72)80001-X).
  8. Demirci, Assist Prof Kadir, Assoc Prof Hikmet Orhan, Assist Prof Arif Demirdas, Assist Prof Abdullah Akpinar, et Havva Sert. 2014. « Validity and Reliability of the Turkish Version of the Smartphone Addiction Scale in a Younger Population ». *Klinik Psikofarmakoloji Bülteni-Bulletin of Clinical Psychopharmacology*, septembre. <https://doi.org/10.5455/bcp.20140710040824>.
  9. Fornell, Claes, et David F. Larcker. 1981. « Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error ». *Journal of Marketing Research* 18 (1): 39-50. <https://doi.org/10.2307/3151312>.
  10. Fredricks, Jennifer A, Phyllis C Blumenfeld, et Alison H Paris. 2004. « School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence ». *Review of Educational Research* 74 (1): 59-109. <https://doi.org/10.3102/00346543074001059>.
  11. Graham, Sandra, et Shari Golan. 1991. « Motivational influences on cognition: Task involvement, ego involvement, and depth of information processing ». *Journal of Educational Psychology* 83 (2): 187-94. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.83.2.187>.
  12. Gutiérrez, Melchor, Jose Tomás, Silvia Chireac, Patricia Sancho, et Isabel Romero. 2016. « Measuring School Engagement: Validation and Measurement Equivalence of the Student Engagement Scale on Angolan Male and Female Adolescents ». *British Journal of Education, Society & Behavioural Science* 15 (3): 1-11. <https://doi.org/10.9734/BJESBS/2016/25276>.
  13. Hair, Joe F., Christian M. Ringle, et Marko Sarstedt. 2011. « PLS-SEM: Indeed a Silver Bullet ». *Journal of Marketing Theory and Practice*, avril. <https://doi.org/10.2753/MTP1069-6679190202>.
  14. Hair, Joseph, Rolph Anderson, Barry Babin, et William Black. 2013. « Multivariate Data Analysis ». Pearson Deutschland. 2013. <https://elibrary.pearson.de/book/99.150005/9781292035116>.
  15. Hu, Li-tze, et Peter M. Bentler. 1999. « Cutoff Criteria for Fit Indexes in Covariance Structure Analysis: Conventional Criteria versus New Alternatives ». *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, janvier. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>.
  16. Jeong, Se-Hoon, HyoungJee Kim, Jung-Yoon Yum, et Yoori Hwang. 2016. « What type of content are smartphone users addicted to?: SNS vs. games ». *Computers in Human Behavior* 54 (janvier):10-17. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.035>.
  17. Kassab, Salah Eldin, Mohamed Al-Eraky, Walid El-Sayed, Hossam Hamdy, et Henk Schmidt. 2023. « Measurement of Student Engagement in Health Professions Education: A Review of Literature ». *BMC Medical Education* 23 (1): 354. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04344-8>.
  18. Kintsch, Walter, et Teun A van Dijk. s. d. « Toward a Model of Text Comprehension and Production ».
  19. Kline, Rex B. 2023. *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. Guilford Publications.

20. Kwon, Min, Dai-Jin Kim, Hyun Cho, et Soo Yang. 2013. « The Smartphone Addiction Scale: Development and Validation of a Short Version for Adolescents ». *PLOS ONE* 8 (12): e83558. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0083558>.
21. Kwon, Min, Joon-Yeop Lee, Wang-Youn Won, Jae-Woo Park, Jung-Ah Min, Changtae Hahn, Xinyu Gu, Ji-Hye Choi, et Dai-Jin Kim. 2013. « Development and Validation of a Smartphone Addiction Scale (SAS) ». *PLOS ONE* 8 (2): e56936. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056936>.
22. Leung, Hildie, Amir H. Pakpour, Carol Strong, Yi-Ching Lin, Meng-Che Tsai, Mark D. Griffiths, Chung-Ying Lin, et I-Hua Chen. 2020. « Measurement Invariance across Young Adults from Hong Kong and Taiwan among Three Internet-Related Addiction Scales: Bergen Social Media Addiction Scale (BSMAS), Smartphone Application-Based Addiction Scale (SABAS), and Internet Gaming Disorder Scale-Short Form (IGDS-SF9) (Study Part A) ». *Addictive Behaviors* 101 (février):105969. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2019.04.027>.
23. Lin, Yu-Hsuan, Li-Ren Chang, Yang-Han Lee, Hsien-Wei Tseng, Terry B. J. Kuo, et Sue-Huei Chen. 2014. « Development and Validation of the Smartphone Addiction Inventory (SPAI) ». *PLOS ONE* 9 (6): e98312. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0098312>.
24. « Malhotra et Dash (2011) "Marketing Research: An Applied... - Google Scholar ». s. d. Consulté le 28 décembre 2024. [https://scholar.google.com/scholar?hl=fr&as\\_sdt=0%2C5&q=Malhotra+et+Dash+%282011%29+%22Marketing+Research%3A+An+Applied+Orientation%22+&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=fr&as_sdt=0%2C5&q=Malhotra+et+Dash+%282011%29+%22Marketing+Research%3A+An+Applied+Orientation%22+&btnG=).
25. Matsunaga, Masaki. 2010. « How to Factor-Analyze Your Data Right: Do's, Don'ts, and How-to's. » *International Journal of Psychological Research* 3 (1): 97-110. <https://doi.org/10.21500/20112084.854>.
26. « Mobile telephone use is associated with changes in cognitive function in young adolescents - Abramson - 2009 - Bioelectromagnetics - Wiley Online Library ». s. d. Consulté le 24 décembre 2024. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bem.20534>.
27. Patesson, René. s. d. « Enquête sur l'addiction des jeunes aux smartphones ».
28. Pras, Bernard, Yves Evrard, et Elyette Roux. 2003. « Market : Études et Recherches En Marketing - Fondements, Méthodes ». *Post-Print*, Post-Print, . <https://ideas.repec.org/p/hal/journal/halshs-00150660.html>.
29. « Réseaux sociaux au Maroc : les chiffres clés 2024 ». 2024. 5 mars 2024. <https://dicom.ma>.
30. Rozaire, Charles, Morgane Guillou Landreat, Marie Grall-Bronnec, B. Rocher, et Jean-Luc Vénisse. 2009. « Qu'est-ce que l'addiction ? » *Archives de politique criminelle* 31 (1): 9-23. <https://doi.org/10.3917/apc.031.0009>.
31. Sarstedt, Marko, Christian M. Ringle, et Joseph F. Hair. 2022. « Partial Least Squares Structural Equation Modeling ». In *Handbook of Market Research*, édité par Christian Homburg, Martin Klarmann, et Arnd Vomberg, 587-632. Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-57413-4\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-319-57413-4_15).
32. Shaw, Martha, et Donald W. Black. 2008. « Internet Addiction ». *CNS Drugs* 22 (5): 353-65. <https://doi.org/10.2165/00023210-200822050-00001>.
33. Steiger, James H. 2007. « Understanding the limitations of global fit assessment in structural equation modeling ». *Personality and Individual Differences* 42 (5): 893-98. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.09.017>.
34. « Student Engagement in Health Professional Education Using Artificial Intelligence ». 2024. *Journal of Pakistan Medical Association*, avril. <https://doi.org/10.47391/jpma.10875>.
35. « The invisible addiction: Cell-phone activities and addiction among male and female college students in: Journal of Behavioral Addictions Volume 3 Issue 4 (2014) ». s. d. Consulté le 24 décembre 2024. <https://akjournals.com/view/journals/2006/3/4/article->

p254.xml.

36. Thomas, S., G. Benke, C. Dimitriadis, I. Inyang, M. R. Sim, R. Wolfe, R. J. Croft, et M. J. Abramson. 2010. « Use of Mobile Phones and Changes in Cognitive Function in Adolescents ». *Occupational and Environmental Medicine* 67 (12): 861-66. <https://doi.org/10.1136/oem.2009.054080>.
37. Touitou, Yvan. 2024. « Surconsommation des écrans par l'enfant et l'adolescent : usage problématique ou addiction ? » *Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine* 208 (7): 901-10. <https://doi.org/10.1016/j.banm.2024.02.018>.