



Université Cheikh Anta Diop
de Dakar



Université Mohammed VI Polytechnique

ACTES DE LA 3^e CONFÉRENCE ÉCONOMIQUE INTERNATIONALE DE DAKAR
(CEID)

*Transition énergétique et égalité des genres : Catalyser le changement en
Afrique par des politiques de développement inclusives*

Université Cheikh Anta Diop de Dakar – Sénégal, 30 et 31 mai 2024

Analyse des facteurs déterminants de la performance scolaire au Maroc : Approche via un modèle multiniveau

Chriva SALEM

Ingénieure Statisticienne Economiste, Doctorante à l'Institut Nationale de Statistique et
d'Économie Appliquée (INSEA) de Rabat Maroc

Nouzha ZAOUJA

Professeure-chercheure, Lab_Genre, Economie, Actuariat, Statistique, Démographie et
Développement Durable (GEAS₃D), INSEA Rabat Maroc

Résumé: Malgré les efforts pour améliorer la qualité du système éducatif au Maroc, les enquêtes nationales et internationales révèlent des niveaux de performance scolaire insatisfaisants, plaçant le pays derrière d'autres nations de la région MENA¹. Cette étude vise à identifier les facteurs influençant la performance scolaire des élèves marocains en mathématiques et en sciences de quatrième année primaire et de deuxième année de collège, en utilisant un modèle multiniveau appliqué aux données de l'enquête TIMSS² 2019. L'analyse révèle qu'une part significative de la variation des scores en mathématiques et en sciences est attribuable aux différences entre les écoles. Les facteurs individuels comme le sexe, l'âge, la confiance en soi, les années de préscolarisation, l'intérêt pour l'apprentissage, et les ressources d'apprentissage à la maison, notamment le nombre de livres, ont un impact positif sur les performances des élèves. En revanche, des facteurs tels que la connexion

¹ Moyen-Orient et Afrique du Nord

² Étude internationale sur les tendances en mathématiques et en sciences

Internet, une chambre individuelle, la possession d'un téléphone et l'activité sur les réseaux sociaux ont un impact négatif. Le niveau d'instruction des parents et le suivi parental sont également déterminants. Au niveau de l'école, l'absentéisme, la qualité de l'enseignement, la différenciation par l'enseignant, les jours d'enseignement, la fréquence des expériences scientifiques, la présence de laboratoires, et le soutien scolaire sont des facteurs majeurs influençant les performances.

Mots clés : performance scolaire, Maroc, TIMSS

Les idées et opinions exprimées dans les textes publiés dans les actes de la CEID n'engagent que leurs auteurs et ne représentent pas nécessairement celles de l'UCAD ou de ses partenaires. Aussi, les erreurs et lacunes subsistantes de même que les omissions relèvent de la seule responsabilité des auteurs.

I. Introduction

L'éducation est au cœur des préoccupations dans tous les pays du monde. Considérée comme un pilier fondamental du développement socio-économique, elle constitue un enjeu majeur pour tous les gouvernements. Le Maroc n'échappe pas à cette règle et a entrepris depuis plusieurs décennies des réformes visant à améliorer la qualité de son système éducatif. Dès 1999, l'adoption de la Charte Nationale d'Éducation et de Formation a initié un processus de réformes visant à généraliser l'accès à l'éducation, réduire les disparités et promouvoir une éducation de qualité.

Aujourd'hui, malgré les progrès réalisés, les résultats des enquêtes internationales, telles que TIMSS et PIRLS³, montrent que le Maroc reste en deçà de la moyenne internationale en termes de performance scolaire. Selon les données de l'enquête PNEA (Programme National d'Évaluation des Acquis), en 2019, seulement 12 % des élèves de la 6^{ème} année avaient assimilé la totalité des programmes prescrits en français et en mathématiques. En outre, les résultats de l'enquête TIMSS de 2019 révèlent un faible niveau des acquis des élèves marocains de la 4^{ème} année du primaire en mathématiques, le Maroc occupant le 54^{ème} rang parmi les 58 pays participants. De même, les résultats de l'enquête PIRLS placent le Maroc à l'avant-dernière place, soit le 56^{ème} sur les 57 pays participants.

La performance scolaire est influencée par une multitude de facteurs interdépendants. Selon les travaux de recherche menés par Benbiga et al. (2012), les déterminants de la performance scolaire au Maroc peuvent être classés en trois catégories : les caractéristiques individuelles des élèves, les conditions familiales et l'environnement scolaire. Cependant, malgré l'existence d'une littérature abondante sur le sujet, peu d'études ont été menées sur ce thème, notamment au cycle de l'enseignement primaire.

Dans ce contexte, notre étude vise à analyser les facteurs déterminants de la performance scolaire au Maroc, en se basant sur les données de l'enquête TIMSS 2019. Nous nous concentrons spécifiquement sur les performances en mathématiques et en sciences des élèves marocains de quatrième année du primaire et de deuxième année du collège. Notre objectif est d'identifier les principaux éléments qui influent sur la performance scolaire, en répondant à plusieurs questions clés : Quels sont les facteurs déterminants de la performance scolaire au Maroc, tant au niveau de l'enseignement primaire que secondaire ? Quel lien existe-t-il entre les caractéristiques individuelles des élèves, leur environnement familial et leurs performances scolaires ? Dans quelle mesure les caractéristiques de

³ Étude internationale sur les progrès en compréhension de la lecture

l'école influent-elles sur la performance scolaire des élèves ? Et enfin, quels sont les facteurs susceptibles de réduire les disparités de performance scolaire entre les élèves marocains ?

Notre méthodologie repose sur l'utilisation d'un modèle multiniveau, intégrant à la fois des variables relatives à l'individu, à son environnement familial et à la qualité de l'école. Cette approche nous permettra d'identifier de manière exhaustive les facteurs qui influencent la réussite scolaire des élèves marocains.

Pour cela, notre article est organisé en trois parties : une revue de la littérature sur les déterminants de la performance scolaire, une présentation de notre méthodologie et de nos données, et enfin une discussion des résultats des analyses statistiques et économétriques.

II. Revue de littérature

1. Facteurs influençant la performance scolaire

Les théories économiques, telles que celles du capital humain et du capital social, mettent en évidence l'importance des investissements familiaux, individuels, institutionnels et communautaires dans le développement des compétences des élèves et leur performance scolaire. Les travaux fondateurs de Theodore Schultz et Gary Becker ont souligné le rôle crucial de l'éducation dans la formation du capital humain. Des études récentes, comme celle d'Eric Hanushek en 2011, ont montré l'impact significatif de la qualité des enseignants sur les résultats scolaires. Par ailleurs, d'autres théories, telles que la théorie de l'autodétermination de Deci et Ryan, soulignent l'importance de la motivation intrinsèque dans la réussite scolaire. De plus, le capital social, qui englobe les réseaux sociaux et les interactions communautaires, est également un facteur déterminant dans la performance scolaire, comme le montrent les recherches de Robert D. Putnam en 2000. Outre ces théories, des facteurs tels que l'accès aux ressources éducatives à domicile, comme les livres et la connexion Internet, ainsi que l'environnement familial, jouent un rôle crucial dans la performance scolaire des élèves selon Hanushek en 2011. En résumé, les théories économiques fournissent un cadre analytique pour comprendre les facteurs influant sur la performance scolaire

2. Les déterminants des performances scolaires : un regard sur la littérature empirique

De nombreuses recherches se sont penchées sur les déterminants de la performance scolaire au Maroc, identifiant plusieurs facteurs regroupés en trois catégories principales : l'environnement familial et comportement individuel, l'environnement scolaire et les dépenses publiques en éducation.

L'importance de l'environnement familiale et comportements individuels

Plusieurs études ont souligné l'importance des facteurs familiaux sur la performance scolaire au Maroc. Bijou et al (2016) ont identifié, à l'aide de l'enquête TIMSS 2015, le niveau socio-économique des élèves et le niveau d'éducation des parents comme des déterminants majeurs de la performance scolaire, avec des résultats inattendus montrant une meilleure performance mathématique dans les milieux ruraux. De même, Nour Eddine, Claude et Fouzi (2018) ont confirmé l'impact des facteurs familiaux sur les performances scolaires, mais ont noté une exception concernant le niveau d'éducation de la mère. Par ailleurs, Bdellatif, Othman et Mustapha (2020) ont mis en évidence, à l'aide de l'enquête TIMSS 2015, l'importance des caractéristiques individuelles et familiales sur le rendement scolaire des élèves marocains en mathématiques, notamment la confiance en soi, la motivation, le sexe et l'âge, ainsi que le niveau d'éducation du père. De manière similaire, ACHDIG, Ibourk et Alaoui (2023) ont souligné l'impact du sexe, de l'âge, du redoublement, du rang scolaire, des préférences en matière d'enseignement, des conditions matérielles et culturelles, de l'implication des parents et de la structure familiale sur les performances scolaires des élèves marocains, en utilisant l'enquête TIMSS 2019.

L'importance de l'environnement scolaire

D'après les recherches de Bdellatif, Othman et Mustapha (2020), ainsi que celles de ACHDIG, Ibourk et Alaoui (2023), l'impact de l'environnement scolaire sur la performance des élèves au Maroc est moins important que celui de l'environnement familial. Cependant, certains aspects comme le milieu d'implantation de l'école (urbain, rural) et le niveau de communication des enseignants avec les parents restent significatifs. Par ailleurs, une étude basée sur les données de l'enquête internationale TIMSS 2011 a suggéré que le rendement scolaire des élèves marocains pourrait être amélioré en accordant une plus grande autonomie aux établissements dans le choix des programmes scolaires, en rendant le préscolaire obligatoire et en augmentant le volume horaire consacré à l'enseignement des mathématiques. De plus, l'étude menée par Amina, Saïd et Nisrine (2018) a identifié plusieurs autres facteurs influençant les performances scolaires des élèves marocains, tels que le temps passé en préscolaire, le retard scolaire, le redoublement, la taille des classes, les problèmes de comportement, l'absentéisme, l'effet de composition de la classe et l'influence des pairs.

III. Méthodologies et source des données

1. La sources des données : TIMSS 2019

L'Enquête internationale pour le suivi des acquis des élèves (TIMSS), menée tous les quatre ans depuis 1995 par l'Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire (IEA), évalue les performances des élèves en mathématiques et en sciences à l'échelle mondiale. Au Maroc, le TIMSS est réalisé depuis 1999 afin d'évaluer le système éducatif national à l'aide de données standardisées et comparables internationalement. Cette enquête vise à comparer les performances des élèves à l'échelle internationale, à suivre les tendances au fil du temps, à identifier les meilleures pratiques en enseignement des mathématiques et des sciences, et à informer les politiques éducatives. En 2019, 58 pays ont participé à l'étude pour les élèves du CM1, et 39 pays pour les collégiens. Environ 6 000 élèves ont été inclus dans l'étude, avec des tests effectués sur tablette pour environ 4 500 élèves provenant de 156 écoles, et sur support papier pour environ 1 700 élèves de 61 écoles. La méthodologie d'échantillonnage repose sur des sondages stratifiés à différents niveaux, assurant ainsi une représentation équilibrée des différents contextes scolaires.

2. Méthodologie

Les données de notre étude, issues d'un sondage à plusieurs niveaux typique du domaine éducatif, sont structurées de manière hiérarchique : élèves en classes, classes en écoles, et écoles en districts. Pour analyser l'impact des variables individuelles et contextuelles sur les résultats scolaires, nous utilisons un modèle multiniveau. Une simple régression linéaire des performances scolaires peut produire des résultats biaisés à cause d'erreurs écologiques et de la violation des hypothèses d'homoscédasticité et d'indépendance des erreurs. Le modèle multiniveau que nous spécifions et estimons prend en compte les différences entre les unités individuelles (élèves) et agrégées (écoles, classes), tout en respectant la structure hiérarchique des données. Contrairement aux modèles de régression linéaire classique, ce modèle suppose que les résidus peuvent être une fonction linéaire ou non linéaire des variables explicatives et que les résidus sont indépendants entre individus de groupes différents.

L'équation du modèle pour les acquis scolaires (Y_{ij}) d'un élève (i) dans une école (j) donnée peut être représentée comme suit :

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_1 X_{ij} + \epsilon_{ij} \quad (1)$$

Où :

Y_{ij} : Représente les acquis scolaires de l'élève i de l'école j .

β_{0j} : l'intercept spécifique à l'école j , capturant l'effet moyen de chaque groupe j (l'école) sur les acquis scolaires de ses élèves. L'attribution d'un indice j au coefficient de constante le rend aléatoire, ce qui signifie que leurs valeurs sont supposées distribuées selon une loi de probabilité (Kreft & De Leeuw, 1998). Pour faire apparaître ce caractère aléatoire, on peut décomposer les coefficients au niveau des groupes comme suit : $\beta_{0j} = \gamma_{00} + \mu_{0j}$ (2),

Où γ_{00} représente la constante moyenne pour tous les groupes ; μ_{0j} est une variable aléatoire de moyenne nulle et de variance constante $\sigma_{\mu_0}^2$ représentant l'écart de chaque groupe à la constante. Il va sans dire que plus la constante d'une classe/groupe est élevée, meilleur est le score des élèves de ladite classe.

β_1 : Le coefficient associé à (X_{ij}) , représentant l'effet moyen des variables explicatives sur les acquis scolaires, commun à toutes les groupes.

X_{ij} : L'ensemble des variables explicatives

ϵ_{ij} : Représente une erreur aléatoire associée à chaque individu i du groupe j , supposé normalement distribué, de moyenne nulle et de variance constante σ_e^2 .

D'après l'équation (1) et (2) :

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \mu_{0j} + \beta_1 X_{ij} + \epsilon_{ij} \quad (3)$$

$$\text{Ou encore : } Y_{ij} = \gamma_{00} + \beta_1 X_{ij} + (\epsilon_{ij} + \mu_{0j}) \quad (4)$$

L'équation (4) capte l'association de notre variable d'intérêt et les caractéristiques individuelles en intégrant les différences des variables de niveau 1 qui interfèrent dans l'explication du rendement scolaire. A ces variables s'ajoutent celles de niveau 2, qui captent le contexte scolaire de l'élève et expliquent β_{0j} dont l'expression devient au niveau 2 :

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01} w_j + \mu_{0j} \quad (5)$$

Avec w_j le vecteur des variables de niveau 2.

Finalement, la prise en considération de la nouvelle expression de β_{0j} donnée par l'équation (5) dans (4) permet de déduire la forme générale estimable d'un modèle multiniveau à constante aléatoire :

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01} w_j + \mu_{0j} + \beta_1 X_{ij} + \epsilon_{ij} \quad (6)$$

$$\text{Ou encore : } Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01} w_j + \beta_1 X_{ij} + (\epsilon_{ij} + \mu_{0j}) \quad (7)$$

Le modèle se compose d'une partie fixe (ou structurelle) ou γ_{00} représente la moyenne générale de Y et d'une partie aléatoire (ou stochastique) composée des deux termes d'erreurs $\epsilon_{ij} + \mu_{0j}$. A ce stade, il est particulièrement intéressant de rechercher ce que représente la part de variance intergroupes par rapport à la variance totale (Bressoux, 2010). On calcule alors le coefficient de corrélation intra classe

$$: \rho = \frac{\sigma_{\mu_0}^2}{\sigma_{\mu_0}^2 + \sigma_e^2}$$

IV. Analyse Statistique et modélisation

1. Analyse statistique de la performance scolaire des élèves marocains

Dans cette partie, nous entreprendrons une analyse statistique approfondie des performances scolaires des élèves marocains en mathématiques et en sciences, tant au niveau de la quatrième année du

primaire que de la deuxième année du collège. Cette analyse sera basée sur les données recueillies lors de l'enquête TIMSS 2019.

a) Situation des élèves de quatrième année du primaire

Performance scolaire des élèves de quatrième année du primaire

Tableau 1 : Pourcentages d'élèves de quatrième année du primaire atteignant les niveaux TIMSS 2019 en mathématique et science

	Avancé ⁴	Elevé ⁵	Intermédiaire ⁶	bas ⁷
Mathématique	0,40%	2,50%	10,60%	86,50%
Science	0,60%	3,60%	11,20%	84,60%

Les résultats de l'analyse des données de l'enquête TIMSS 2019 montrent que la grande majorité des élèves marocains se situent dans les niveaux de performance "Intermédiaire" et "Bas" en mathématiques et en sciences. En mathématiques, seulement 0,40% des élèves sont classés dans la catégorie "Avancé", et 2,50% dans la catégorie "Élevé". En sciences, ces chiffres sont respectivement de 0,60% et 3,60%.

Tableau 2 : Score moyen des élèves marocain de 4^e aux trois domaines de contenu en mathématiques

	Nombre	Géométrie et mesures	Données
Minimum	65,91	62,64	11,03
Maximum	728,30	729,31	768,29
Moyenne	371,86	373,75	360,75
Ecart type	90,57	94,18	104,92

Tableau 3 : Score moyen des élèves marocain de 4^e aux trois domaines de contenu en sciences

	Sciences de la vie	Science Physiques	Sciences de la terre
Minimum	21,71	12,90	5,00
Maximum	771,89	773,44	743,88
Moyenne	351,83	367,33	337,46
Ecart type	117,12	113,13	119,80

L'analyse des tableaux 2 et 3 révèle des variations significatives dans les scores moyens des élèves marocains de quatrième année en mathématiques et en sciences. En mathématiques, les scores moyens sont relativement similaires pour les domaines "Nombre" et "Géométrie et mesures", tandis

⁴ Score supérieur ou égal 625

⁵ Entre 550 et 624

⁶ Entre 475 et 549

⁷ Inférieur ou égal 474

que le domaine "Données" présente un score moyen légèrement inférieur. En sciences, les écarts entre les scores moyens sont plus prononcés, avec des scores inférieurs en "Sciences de la vie" et "Sciences de la terre" par rapport aux "Sciences Physiques".

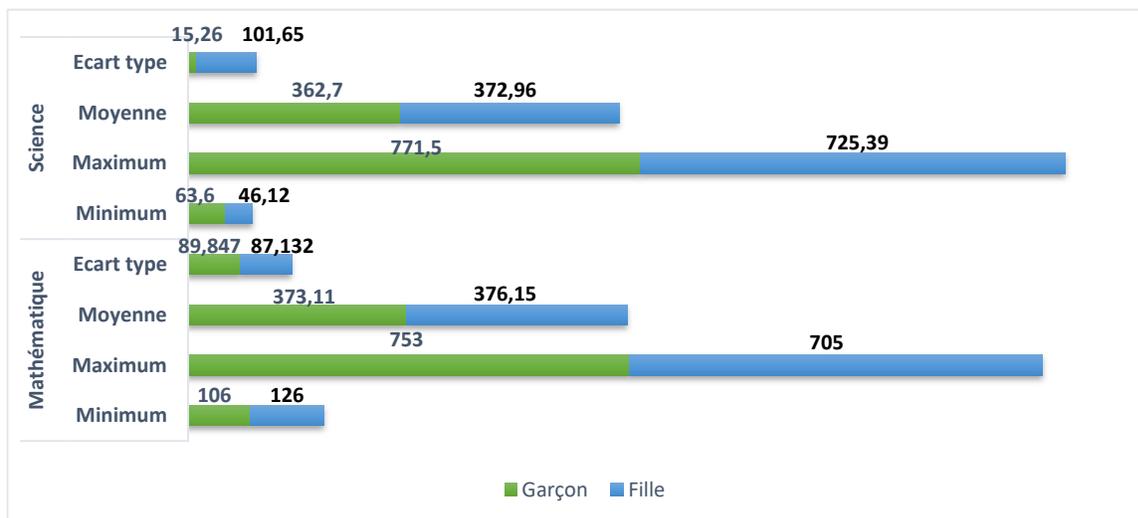
Tableau 4 : Scores moyens des élèves marocains de 4^e aux trois domaines cognitifs

		Connaitre	Appliquer	Raisonner
Mathématique	Minimum	30,07	58,66	43,17
	Maximum	769,09	755,17	764,35
	Moyenne	367,81	375,89	367,31
	Ecart type	96,46	86,47	99,83
Science	Minimum	17,07	9,61	5,00
	Maximum	738,65	778,88	729,61
	Moyenne	349,43	366,56	353,36
	Ecart type	115,39	112,05	114,95

Le tableau 4 présente les scores moyens des élèves marocains de 4^e année dans trois domaines cognitifs différents : "Connaitre", "Appliquer" et "Raisonner" pour les mathématiques et les sciences. En mathématiques, le score moyen le plus élevé est observé dans le domaine "Appliquer" (375,89), suivi par le domaine "Connaitre" (367,81), et enfin le domaine "Raisonner" (367,31). Les écarts types sont de 86,47, 96,46 et 99,83 respectivement. En sciences, la tendance est similaire avec le domaine "Appliquer" (366,56) affichant le score moyen le plus élevé, suivi par "Raisonner" (353,36), puis "Connaitre" (349,43). Les écarts types pour les sciences sont de 112,05, 115,39 et 114,95 respectivement. Les données suggèrent que les élèves marocains ont généralement de meilleures performances dans l'application des connaissances par rapport à la simple acquisition de ces connaissances ou à leur capacité de raisonnement.

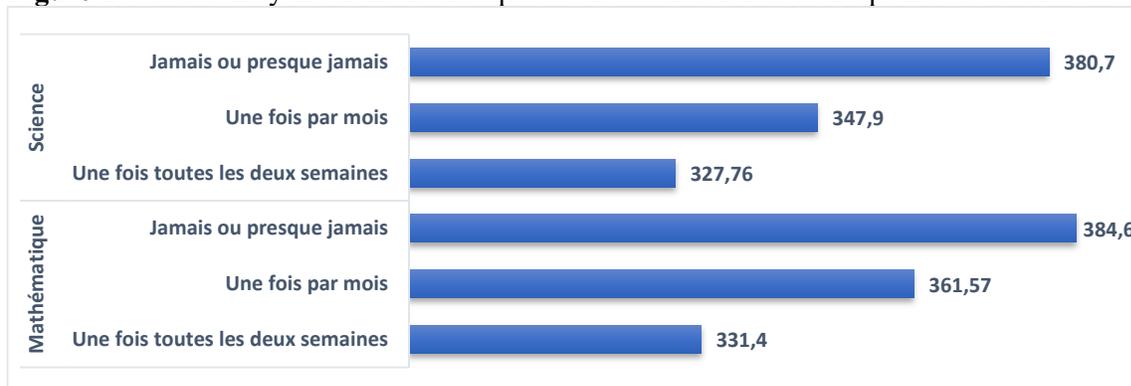
Facteurs influant la performance scolaire des élèves de quatrième année du primaire

Figure 1 : Score en mathématique et science selon le sexe



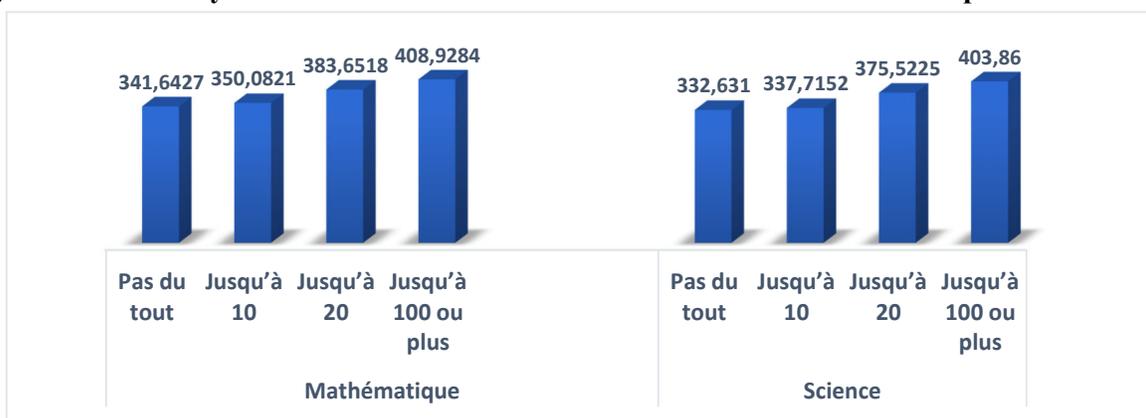
La figure 1 compare les performances moyennes des garçons et des filles marocains de quatrième année en mathématiques et en sciences. En mathématiques, bien que la moyenne des filles soit légèrement supérieure à celle des garçons, la performance maximale des garçons est plus élevée. Cependant, l'écart type des performances des filles est légèrement inférieur à celui des garçons, indiquant plus de cohérence dans les performances des filles. En sciences, les filles obtiennent une moyenne plus élevée, mais la performance maximale des garçons est également supérieure. L'écart type des performances des filles en sciences est cependant plus élevé, indiquant une plus grande variabilité dans leurs performances.

Figure 2 : Score moyen en mathématique et en science selon la fréquence d'absence de l'élève



La figure 2 compare les scores moyens des élèves marocains de quatrième année en mathématiques et en sciences en fonction de la fréquence de leur absence en classe. Les élèves absents une fois toutes les deux semaines ont les scores moyens les plus bas dans les deux domaines, suivis par ceux absents une fois par mois, et les plus élevés sont pour ceux qui sont absents rarement ou jamais. Cela suggère une corrélation entre l'assiduité en classe et les performances scolaires, les élèves absents moins souvent obtenant généralement de meilleurs scores.

Figure 3 : Score moyen des élèves selon leur niveau de confiance dans leur compétence



Les résultats montrent une corrélation positive entre le niveau de confiance des élèves dans leurs compétences en mathématiques et en sciences et leurs performances. En mathématiques, les élèves ayant déclaré avoir une confiance totale ou élevée obtiennent en moyenne des scores plus élevés que ceux qui ont moins confiance. De manière similaire, en sciences, les élèves ayant une plus grande confiance en leurs compétences tendent à avoir des scores moyens plus élevés.

b) Situation des élèves de deuxième année du collège

Performance scolaire des élèves de quatrième année du primaire

Tableau 5 : Pourcentages d'élèves atteignant les niveaux TIMSS 2019 en mathématique et science en 2^e année collège.

	Avancé	Élevé	Intermédiaire	Bas
Mathématique	0,10%	1,10%	7,30%	91,50%
Science	0,10%	1,60%	11,90%	86,50%

Les résultats de l'enquête révèlent que, pour les élèves de deuxième année du collège, 91,50% ont été classés dans la catégorie "bas" en mathématiques, tandis que 86,50% ont été classés dans cette catégorie en sciences. Seulement 0,10% des élèves ont été classés dans la catégorie "avancé" en mathématiques, et 0,10% en sciences. En ce qui concerne les catégories "élevé" et "intermédiaire", les pourcentages sont respectivement de 1,10% et 7,30% en mathématiques, et de 1,60% et 11,90% en sciences. Comparativement aux élèves de quatrième année du primaire, les élèves de deuxième année du collège présentent des pourcentages légèrement inférieurs dans les catégories "avancé" et "élevé" en mathématiques et en sciences.

Tableau 6 : Score moyen des élèves marocain de 2^e collège aux trois domaines de contenu en mathématiques

	Nombre	Géométrie et mesures	Données
Minimum	167,80	189,02	157,26
Maximum	675,61	733,26	652,87
Moyenne	373,88	410,77	369,25
Écart type	68,37	62,33	63,53

Tableau 7 : Score moyen des élèves marocain de 2^e collège aux domaines de contenu en sciences

	Chimie	Science Physiques	Sciences de la terre	Biologie
Minimum	71,29	55,63	14,69	115,32
Maximum	703,03	666,60	698,55	637,20
Moyenne	399,10	399,47	353,87	383,43
Écart type	85,73	83,40	97,96	74,84

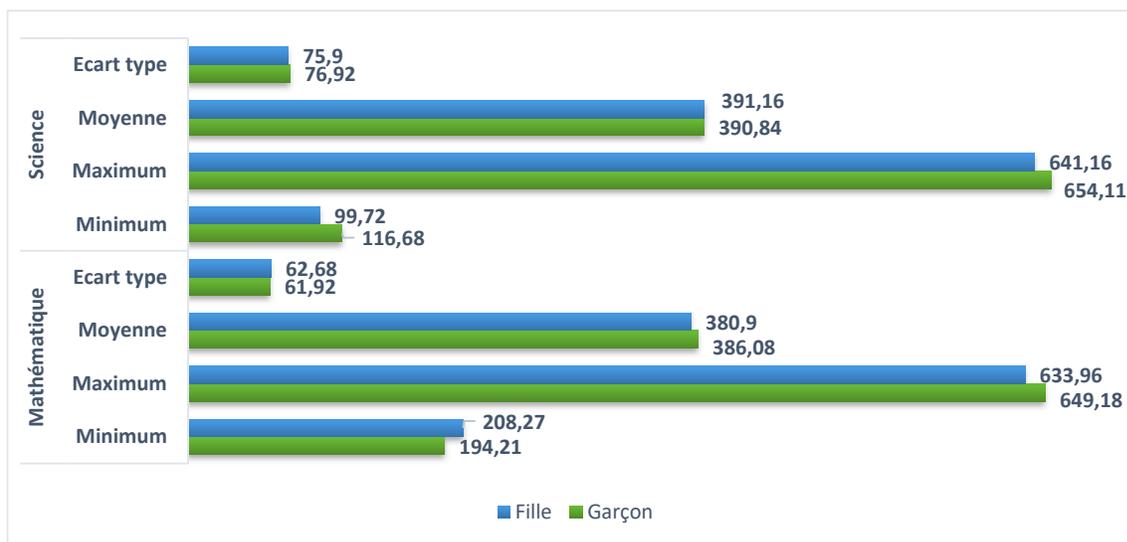
Les performances des élèves marocains de 2^{ème} année collège varient significativement dans les différents domaines des mathématiques et des sciences. En mathématiques, la moyenne des scores est de 373,88 pour la géométrie et les mesures, avec un écart type de 68,37, tandis que pour les données, la moyenne est de 410,77 avec un écart type de 62,33. En sciences, les scores moyens varient également, avec une moyenne de 399,10 pour la chimie, 399,47 pour les sciences physiques, 353,87 pour les sciences de la terre, et 383,43 pour la biologie. Les écarts types montrent des niveaux de dispersion différents dans chaque domaine.

Tableau 8 : Scores moyens des élèves marocains de 2^e collège aux trois domaines cognitifs

		Connaitre	Appliquer	Raisonner
Mathématique	Minimum	146,11	184,43	177,06
	Maximum	703,3	642,55	684,86
	Moyenne	378,7698	385,5927	377,5718
	Écart type	72,79719	61,31383	70,02964
Science	Minimum	124,06	103,43	75,35
	Maximum	647,87	665,65	712,47
	Moyenne	376,3663	390,2405	394,976
	Écart type	75,65588	80,42037	83,3908

Pour les élèves de 2^{ème} année collège, la moyenne la plus élevée est observée dans le domaine "Appliquer" pour les deux matières, avec des moyennes de 385,59 en mathématiques et 390,24 en sciences. Cependant, en sciences, la moyenne est légèrement plus élevée dans le domaine "Raisonner" (394,98) que dans le domaine "Appliquer" (390,24). Cette différence suggère que les élèves ont généralement une meilleure performance dans la réflexion et la résolution de problèmes plutôt que dans l'application directe des connaissances.

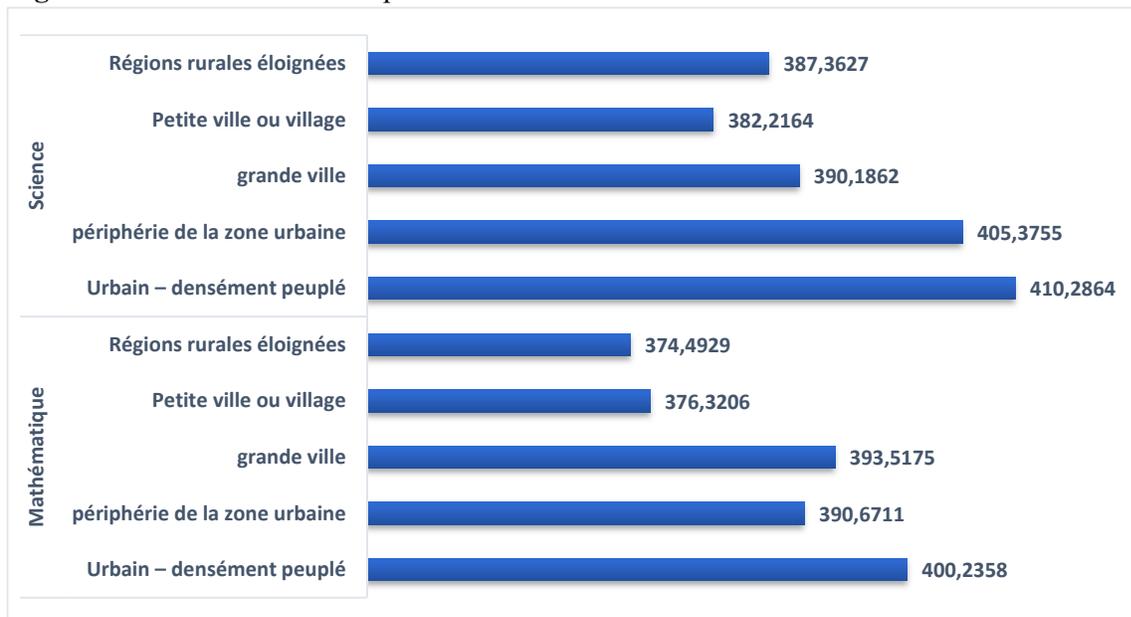
Facteurs influant la performance scolaire des élèves de deuxième année collège

Figure 4 : Score en mathématique et science selon le sexe

La figure 4 compare les performances moyennes des garçons et des filles en mathématiques et en sciences. En mathématiques, les garçons ont une moyenne légèrement plus élevée que les filles (386,08 contre 380,9), avec un écart type de 61,92 pour les garçons et 62,68 pour les filles. En sciences, les moyennes sont presque équivalentes entre les garçons et les filles (390,84 contre 391,16), avec des écarts types similaires (76,92 pour les garçons et 75,9 pour les filles). Les scores minimaux

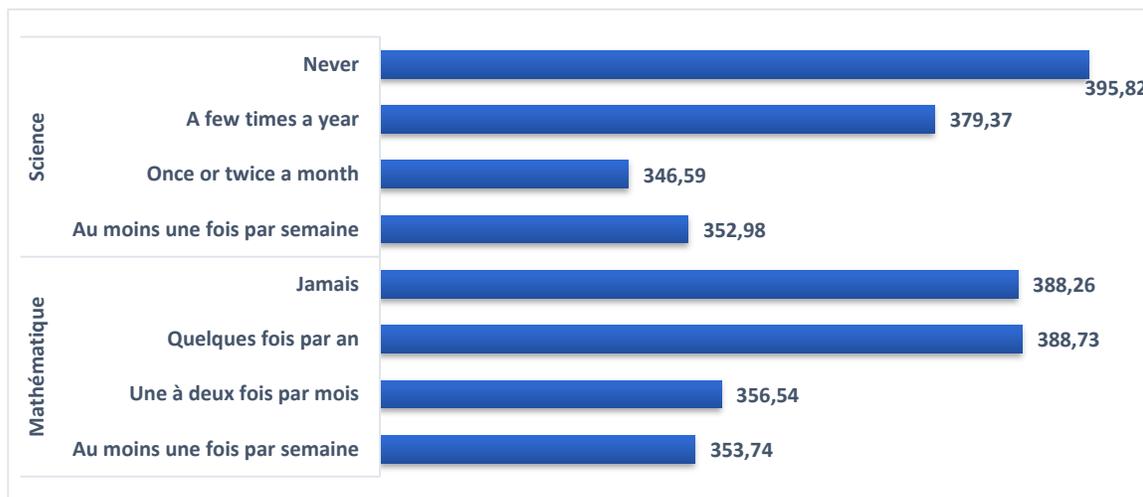
et maximaux montrent également des différences relativement légères entre les garçons et les filles dans les deux matières.

Figure 5 : Score en mathématique et en science selon le lieu de localisation de l'école



La Figure 5 révèle que les scores moyens en mathématiques et en sciences sont relativement bas dans les écoles situées dans les villages et les zones rurales.

Figure 6 : Score en mathématique et en science selon Fréquence de partage des photos en ligne (activités sur les réseaux sociaux)



La Figure 6 illustre les scores moyens des élèves en mathématiques et en sciences en fonction de leur fréquence de partage de photos en ligne, ce qui reflète leurs activités sur les réseaux sociaux. On observe que les élèves qui s'abstiennent totalement de partager des photos en ligne obtiennent les scores moyens les plus élevés, à la fois en mathématiques (388,26) et en sciences (395,82). En revanche, ceux qui partagent des photos en ligne au moins une fois par semaine présentent les scores moyens les plus bas, respectivement 353,74 en mathématiques et 352,98 en sciences. Ces

observations suggèrent un potentiel impact négatif de l'activité sur les réseaux sociaux sur les performances scolaires des élèves.

2. Résultats économétriques du modèle multiniveau

Dans cette section, nous présenterons les résultats économétriques obtenus à partir du modèle multiniveau, en nous concentrant sur les élèves marocains de 4^{ème} année primaire et de 2^{ème} année collège. Nous analyserons en détail les différents facteurs qui influent sur leur performance scolaire en mathématiques et en sciences.

a) Facteurs déterminants de la performance scolaire des élèves de 4^e année du primaire

Les tableaux ci-dessous affichent les résultats du modèle multiniveau pour les scores en sciences et en mathématiques des élèves de 4^e année du primaire.

Tableau 9 : Estimation du modèle multiniveau pour les élèves de quatrième année primaire

Variable	Coefficient
Score science : variable dépendant	
Sexe de l'élève	
Fille	Modalité de réf
Garçon	3.248137
Age de l'élève	-13.24987***
Niveau de confiance de l'élève pour la science	
Très confiant en science	Modalité de réf
Plutôt confiant dans la science	-40.52007***
Pas confiance en science	-65.2081***
Nombre de soutiens à l'étude du domicile	
Ni chambre ni connexion internet	Modalité de réf
Soit propre chambre, soit connexion internet	-3.613787
Chambre privée et connexion internet	-21.39016***
Combien de fois l'élève absents de l'école	8.623575***
L'enseignant fait la différence entre les élèves	-9.050295***
Le degré de confiance de l'élève en soi	14.95009***
Le nombre d'année préscolaire	2.990787**
D'accord être à l'école	
D'accord	Modalité de réf
Un peu d'accord	12.50067**
Un peu en désaccord	10.63016
Pas du tout d'accord	-54.8734***

Variable	Coefficient
Score Mathématique : variable dépendant	
Sexe de l'élève	
Fille	Modalité de réf
Garçon	3.880672*
Age de l'élève	-10.0466***
Niveau de confiance de l'élève pour la math	
Très confiant en math	Modalité de réf
Plutôt confiant en math	-37.93981***
Pas confiance en math	-60.9698***
Nombre de soutiens à l'étude du domicile	
Ni chambre ni connexion internet	Modalité de réf
Soit propre chambre, soit connexion internet	.8772851
Chambre privée et connexion internet	-10.68952***
Combien de fois l'élève absents de l'école	6.299917***
L'enseignant fait la différence entre les élèves	-7.734147***
Le degré de confiance de l'élève en soi	13.62769***
Le nombre d'année préscolaire	3.34754***
D'accord être à l'école	
D'accord	Modalité de réf
Un peu d'accord	10.67583**
Un peu en désaccord	6.764326
Pas du tout d'accord	-39.00707***

Jours d'enseignement en 1 semaine calendaire	13.57868***
Ressources d'apprentissage a la maison	
Quelques ressources	-17.80453
Peu de ressources	-29.76876**
Leçons supplémentaires\science	
Oui, pour exceller en cours	Modalité de réf
Oui, pour suivre en classe	-18.98787***
Non	10.14058***
À quelle fréquence réaliser des expériences	
Une ou deux fois par semaine	Modalité de réf
Une fois ou deux fois par mois	.1965522
Quelques fois par an	7.931788**
Jamais	-11.51069***
Apprend des choses intéressant en science	
D'accord	Modalité de réf
Un peu d'accord	-.3065879
Un pu désaccord	4.18966
Pas du tout d'accord	-12.71968*
L'enseignant explique bien	
D'accord	Modalité de réf
Un peu d'accord	-9.348422*
Un pu désaccord	-6.632847
Pas du tout d'accord	-24.07212***
Existence de laboratoire pour la science	
Oui	Modalité de réf
Non	-31.84069**
Niveau d'éducation de père	.5689217
Niveau d'éducation de mère	2.637783***
Perceptions des parents à l'égard de leur enfant école	
Satisfait	Modalité de réf
Plutôt satisfait	-7.488376**
Moins que satisfait	-19.87733***
À quelle fréquence l'enfant parle-t-il la langue de l'enseignement a la maison	

Jours d'enseignement en 1 semaine calendaire	13.45993***
Leçons supplémentaires\math	
Oui, pour exceller en cours	Modalité de réf
Oui, pour suivre en classe	-13.20902***
Non	12.33511**
Apprend des choses intéressant	
D'accord	Modalité de réf
Un peu d'accord	11.47418***
Un peu en désaccord	6.905061
Pas du tout d'accord	-4.688677
L'enseignant explique bien	
D'accord	Modalité de réf
Un peu d'accord	-3.890001
Un peu en désaccord	-18.63544**
Pas du tout d'accord	-18.23208***
Niveau d'éducation des parents	
Niveau d'éducation de père	1.143485*
Niveau d'éducation de mère	1.262365**
Perceptions des parents à l'égard de leur enfant école	
Satisfait	Modalité de réf
Plutôt satisfait	-4.648279*
Moins que satisfait	-16.17914***
À quelle fréquence l'enfant parle-t-il la langue de l'enseignement a la maison	
Toujours	Modalité de réf
Presque toujours	8.359627**
Parfois	3.697074
Jamais	3.676776
Quantité de livres à la maison	
0-10	Modalité de réf
11-25	15.46975***
26-100	16.5334***
101-200	33.26118***

Toujours	Modalité de réf
Presque toujours	9.71832**
Parfois	4.311001
Jamais	2.777552
constante	498.6175***
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	
Effets aléatoires :	
Niveau II :	
Variance inter-école : 52.05598	
Niveau I :	
Variance intra-école : 71.68069	

Plus de 200	4.396985
Degré de problème d'absentéisme de l'enseignant	
Problème mineur	-23.16814**
Problème modéré	-22.92164**
Problème grave	-29.52462***
constante	460.317***
Effets aléatoires :	
Niveau II :	
Variance inter-école : 47.28035	
Niveau I :	
Variance intra-école : 59.43021	

$$\rho_{science} = 42,07\%$$

$$\rho_{mathématique} = 44,33\%$$

Lorsque nous disons que $\rho_{science} = 42,07\%$ et $\rho_{mathématique} = 44,33\%$, cela signifie que respectivement 42,07% et 44,33% de la variance totale des scores en science et en mathématiques des élèves marocains sont attribuables aux différences entre les écoles. En d'autres termes, près de la moitié de la variation totale des scores cognitifs des élèves est due à des facteurs liés à l'environnement scolaire plutôt qu'à des facteurs individuels. Cela souligne l'importance de l'environnement éducatif et de la qualité des écoles dans la détermination de la performance académique des élèves.

Les résultats du modèle multiniveau révèlent les facteurs qui impactent la performance scolaire à deux niveaux distincts. Au niveau individuel (niveau I), ces éléments englobent l'environnement familial et le comportement propre à chaque élève, tandis qu'au niveau de l'école (niveau II), ils se rapportent à l'environnement scolaire dans son ensemble.

✓ Environnement familial et comportement individuel :

Sexe de l'élève : Les garçons obtiennent généralement de meilleurs résultats que les filles en mathématiques.

Âge de l'élève : Une augmentation de l'âge de l'élève est liée à une diminution des scores en sciences et en mathématiques.

Niveau de confiance de l'élève dans sa maîtrise de la matière : Les élèves ayant une grande confiance en leurs compétences en sciences et en mathématiques obtiennent généralement de meilleurs scores que ceux ayant peu ou pas du tout confiance en eux.

Ressources d'apprentissage à la maison : Les élèves ayant accès à des ressources d'apprentissage supplémentaires à la maison obtiennent de meilleurs scores.

Nombre de soutiens à l'étude à domicile : Les élèves possédant une connexion Internet et leur propre chambre obtiennent généralement des scores plus faibles en mathématiques et en sciences.

Nombre d'années passées en préscolaire : Une augmentation du nombre d'années passées en préscolaire est associée à une amélioration des scores en sciences et en mathématiques.

Confiance en soi de l'élève : Les élèves ayant une plus grande confiance en eux obtiennent de meilleurs scores.

Langue d'enseignement à la maison : Les élèves qui parlent la langue d'enseignement à la maison ont généralement de meilleurs scores en sciences et en mathématiques.

Niveau d'instruction du père : Un niveau d'instruction plus élevé du père est associé à des scores plus élevés en mathématiques, bien que cet effet ne soit pas significatif en sciences.

Niveau d'instruction de la mère : Un niveau d'instruction plus élevé de la mère est associé à des scores plus élevés en mathématiques et en sciences.

Nombre de livres à la maison : Une augmentation du nombre de livres à la maison est associée à une amélioration des scores, notamment en mathématiques, où cette variable a un effet significatif.

Intérêt pour l'apprentissage : Les élèves pensant apprendre quelque chose d'important en mathématiques et en sciences obtiennent de meilleurs scores.

✓ **Environnement scolaire :**

Absentéisme : Plus l'élève est absent de l'école, plus ses scores en sciences et en mathématiques sont bas.

Différenciation de l'enseignement par les professeurs : Les élèves dont les enseignants différencient entre eux ont tendance à avoir de faibles scores.

Accord des élèves sur l'importance de l'école : Les élèves qui reconnaissent l'importance de l'école obtiennent de meilleurs scores.

L'explication de l'enseignant : les scores en science et en mathématique est élevé pour les élèves dont leur enseignant explique bien.

L'absentéisme de l'enseignant : les élèves dont l'absence de leur enseignant représente un sérieux problème auront des scores très faibles.

Existence de laboratoire pour la science : les élèves dans des écoles qui n'ont pas des laboratoires obtiennent des scores faibles en science.

Le nombre de jour d'enseignement : l'augmentation des jours de l'enseignement associée à des meilleurs scores en mathématique et science.

La fréquence des expériences en sciences : Les élèves dont l'école n'organise pas d'expériences scientifiques obtiennent généralement des scores plus faibles en sciences.

b) Facteurs déterminants de la performance scolaire des élèves de 2^e année collège via le modèle multiniveau :

Les tableaux ci-dessous affichent les résultats du modèle multiniveau pour les scores en sciences et en mathématiques des élèves 2^e année Collège.

Tableau 10 : Estimation du modèle multiniveau pour les élèves de 2^e année Collégiale

Variable	Coefficient
Score science : variable dépendant	
Sexe de l'élève	
Fille	Modalité de réf
Garçon	15.5889***
Age de l'élève	-11.06664**
La fréquence d'absence de l'élève	
Une fois par semaine	Modalité de réf
Une fois tout les deux semaines	9.231392**
Une fois par mois	12.85228***
Une fois tout le deux mois	14.05914***
Presque jamais	23.20625***
Nombre des livres dans la maison	

Variable	Coefficient
Score mathématique : variable dépendant	
Sexe de l'élève	
Fille	Modalité de réf
Garçon	16.52589***
Age de l'élève	-10.71025***
La fréquence d'absence de l'élève	
Une fois par semaine	Modalité de réf
Une fois tout les deux semaines	.648944
Une fois par mois	8.481819***
Une fois tout le deux mois	10.43818***
Presque jamais	10.3413***
Nombre des livres dans la maison	

(0-10 livres) (11-25 livres)	Modalité de réf 2.683146
(26-100 livres)	11.19366***
(101-200 livres)	21.03379***
(Plus de 200)	31.20578***
Nombre de soutiens à l'étude du domicile	
Ni chambre ni connexion internet Soit propre chambre, soit connexion internet	Modalité de réf -4.099954
Chambre privée et connexion internet	-4.661469**
D'accord encourager les étudiants	
D'accord Un peu d'accord	Modalité de réf -4.14256
Un peu en désaccord	-50.25846***
Pas du tout d'accord	2.883585
Lieu de l'école	
Urbain - Densément peuplé Banlieue - À la périphérie ou à la périphérie d'une zone urbaine	Modalité de réf 5.938682
Ville de taille moyenne ou grande ville	-6.928943
Petite ville ou village	-8.221885
Régions rurales éloignées	-23.36967*
À quelle fréquence les étudiants n'écoutent pas	
Tout les cours Environ la moitié des cours	Modalité de réf .8744889
Quelques leçons	.6473725
Jamais	-16.59944***
Science a l'école trop faible	
Oui Non	Modalité de réf 61.63836***
Les leçons supplémentaires en science	
Oui, pour Excel en cours Oui, pour suivre en classe	Modalité de réf -15.31861***
Non	25.65203***
D'accord apprendre la science m'aidera	

(0-10 livres) (11-25 livres)	Modalité de réf 6.57685***
(26-100 livres)	15.74627***
(101-200 livres)	21.94395***
(Plus de 200)	26.76308***
Nombre de soutiens à l'étude du domicile	
Ni chambre ni connexion internet Soit propre chambre, soit connexion internet	Modalité de réf -.3132807
Chambre privée et connexion internet	-2.766512*
D'accord encourager les étudiants	
D'accord Un peu d'accord	Modalité de réf -2.290293
Un peu en désaccord	-23.82066**
Pas du tout d'accord	-1.782596
Lieu de l'école	
Urbain - Densément peuplé Banlieue - À la périphérie ou à la périphérie d'une zone urbaine	Modalité de réf -1.533589
Ville de taille moyenne ou grande ville	.5396603
Petite ville ou village	-6.498001
Régions rurales éloignées	-16.53873*
À quelle fréquence les étudiants n'écoutent pas	
Tout les cours Environ la moitié des cours	Modalité de réf -1.033018
Quelques leçons	1.621394
Jamais	-8.884563***
Math a l'école trop faible	
Oui Non	Modalité de réf 42.49963***
Les leçons supplémentaires en science	
Oui, pour Excel en cours Oui, pour suivre en classe	Modalité de réf -3.753583**
Non	23.64915***
D'accord apprendre des choses importants en math	

D'accord	Modalité de réf
Un peu d'accord	-12.153***
Pas d'accord un peu	-12.85944***
Pas beaucoup d'accord	-28.48102***
D'accord\les parents pensent la science importante	
D'accord	Modalité de réf
Un peu d'accord	-5.143975***
Pas d'accord un peu	-3.419402
Pas beaucoup d'accord	-1.59404
Caractère\l'attente parentales	
Très haut	Modalité de réf
Haut	-28.98124
Moyen	-35.69905**
Faible	-51.9498***
Très lent	-29.67821
Domicile posséder\son téléphone mobile	
oui	Modalité de réf
Non	3.604399**
À quelle fréquence\photos partagées en ligne	
Au moins une fois par semaine	Modalité de réf
Une fois ou deux fois par mois	-8.961345
Quelques fois par an	11.79022**
Jamais	19.56974***
Journées d'instruction en 1 semaine calendrier	8.233869**
À quelle fréquence\les choses partagées en ligne	
Une ou deux fois par semaine	Modalité de ref
Une fois ou deux fois par mois	-9.711578*
Quelques fois par an	9.748717**
Jamais	10.17273**
constante	484.679***
Effets aléatoires : Niveau II : Variance inter-école : 32,9 Niveau I : Variance intra-école : 50,6	

D'accord	Modalité de réf
Un peu d'accord	-6.797128***
Pas d'accord un peu	-5.166726**
Pas beaucoup d'accord	-10.38359***
D'accord\les parents pensent que le math importante	
D'accord	Modalité de réf
Un peu d'accord	-5.813675***
Pas d'accord un peu	.468385
Pas beaucoup d'accord	-5.440567**
Caractère\ l'attente parentales	
Très haut	Modalité de réf
Haut	-19.84203
Moyen	-26.06692**
Faible	-36.36021***
Très lent	-21.83173*
Domicile posséder\son téléphone mobile	
oui	Modalité de réf
Non	2.139734
Journées d'instruction en 1 semaine calendrier	10.64934***
À quelle fréquence\partagés des photos en ligne	
Au moins une fois par semaine	-12.648***
Math\travail par vous-même	
Tout les cours	Modalité de ref
Environ la moitié des cours	-18.27898***
Quelques leçons	-32.75801***
Jamais	-29.2923***
constante	527.7824***
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	
Effets aléatoires : Niveau II : Variance inter-école : 22,14 Niveau I : Variance intra-école : 39,55	

$$\rho_{science} = 39,4\%$$

$$\rho_{mathématique} = 35,89\%$$

Ces valeurs indiquent que près de 39,4% de la variation totale des scores en science et environ 35,89% de la variation totale des scores en mathématiques des élèves marocains sont influencés par les différences entre les écoles. Autrement dit, une part significative de la performance académique des élèves dans ces matières est attribuable à des facteurs associés à l'environnement scolaire.

Le résultat du modèle multiniveau met en évidence les facteurs qui influencent la performance scolaire à différents niveaux. Au niveau individuel (niveau I), ces facteurs incluent l'environnement familial et le comportement individuel des élèves, tandis qu'au niveau de l'école (niveau II), ils concernent l'environnement scolaire.

✓ **Environnement familial et comportement individuel :**

En plus des facteurs déjà mentionnés au niveau de la quatrième année primaire, tels que le sexe, l'âge, les ressources d'apprentissage à la maison, le nombre de soutiens à l'étude à domicile et le nombre de livres à la maison, il y a :

- L'attente parentale : Une diminution de la surveillance des résultats scolaires par les parents et de leurs attentes en matière d'amélioration est associée à des scores plus faibles en mathématiques et en sciences.
- La fréquence de partage de photos en ligne : Les élèves qui sont actifs sur les réseaux sociaux et partagent fréquemment des photos en ligne tendent à obtenir des scores plus faibles en mathématiques et en sciences.

Environnement scolaire :

En plus des facteurs scolaires déjà mentionnés au niveau de la quatrième année primaire, tels que l'absentéisme de l'élève et de l'enseignant, la qualité des explications de l'enseignant, la présence de laboratoires scientifiques, et la conscience de l'élève de l'importance de l'école, il y a également :

- Nombre de jours d'enseignement : Une augmentation du nombre de jours d'enseignement est associée à de meilleurs scores en mathématiques et en science.
- Le lieu de localisation de l'école : Les élèves issus des milieux ruraux présentent des scores plus faibles en mathématiques et en sciences.
- Encouragement des élèves : Les écoles qui ne soutiennent pas activement leurs élèves obtiennent des résultats inférieurs en mathématiques et en sciences.
- Fréquence d'écoute des élèves : Les élèves dans les classes où les enseignants ne sont pas à l'écoute et ne parviennent pas à calmer les élèves ont tendance à obtenir des scores plus faibles en mathématiques et en sciences.
- Travail de l'élève pour lui-même en classe : Les élèves qui ne participent pas activement aux exercices en classe, notamment en mathématiques, obtiennent généralement des scores inférieurs.

V. Conclusion

L'objectif de cette étude est d'identifier les facteurs influençant la performance scolaire des élèves marocains en mathématiques et en sciences, en utilisant un modèle multiniveau appliqué aux données de l'enquête TIMSS 2019. L'analyse empirique révèle que la majorité des élèves marocains de quatrième année du primaire et de deuxième année collégiale présentent des performances allant de "Intermédiaires" à "Bas" en mathématiques et en sciences. Globalement, les filles obtiennent de meilleurs résultats que les garçons en sciences, alors qu'en mathématiques, bien que la moyenne des filles soit légèrement supérieure à celle des garçons, la performance maximale des garçons est plus élevée.

Les résultats de l'analyse multiniveau des données de l'enquête TIMSS 2019 révèlent que la performance académique des élèves marocains en sciences et en mathématiques est fortement influencée par l'environnement scolaire. En effet, une part significative de la variation totale des scores dans ces matières est attribuable aux différences entre les écoles.

Le modèle multiniveau permet de distinguer les facteurs qui influencent la performance scolaire à différents niveaux. Au niveau individuel, Les facteurs tels que le sexe, l'âge, la confiance en soi, le nombre d'années préscolaires, l'intérêt pour l'apprentissage ainsi que les ressources d'apprentissage à la maison, le nombre de livres, ont un impact positif sur la performance des élèves. En revanche, des facteurs tels que la connexion Internet, une chambre individuelle, la possession d'un téléphone et l'activité sur les réseaux sociaux ont un impact négatif sur la performance scolaire. Par exemple, les élèves qui partagent fréquemment des photos en ligne ont tendance à obtenir des scores plus faibles. De plus, le niveau d'instruction des parents et le suivi parental, sont des déterminants importants de la performance académique des élèves.

D'autre part, au niveau de l'école, des facteurs tels que l'absentéisme, la qualité de l'enseignement, l'existence de laboratoires scientifiques, ou encore le soutien apporté par l'école, sont des déterminants majeurs de la performance académique des élèves. Par exemple, les élèves dont les enseignants expliquent bien, ceux qui reconnaissent l'importance de l'école, obtiennent généralement de meilleurs résultats. En revanche, les élèves issus des milieux ruraux, ceux dont l'école ne dispose pas de laboratoires scientifiques, ou encore ceux qui sont fréquemment absents, présentent généralement des scores plus faibles.

Ces résultats soulignent l'importance de l'environnement familial, du comportement individuel et de l'environnement scolaire dans la performance académique des élèves marocains. Ils mettent en lumière les facteurs qui peuvent avoir un impact significatif sur leurs résultats en sciences et en mathématiques.

Bibliographie

- ABBAIA, A. (2020). Analyse des déterminants des performances scolaires dans quelques pays de la zone MENA : le rôle des variables nationales. 18.
- Abdellatif CHATRI, O. C. (2020). Les déterminants du rendement scolaire au Maroc : analyse à l'aide d'un modèle multiniveau. *Revue des Etudes Multidisciplinaires en Sciences Economique et Sociales (REMSES)*, 25.
- ACHDIG, K. I. (2014). Les facteurs déterminants de la performance scolaire au Maroc : un modèle multiniveau. *Alternatives Managériales Economiques (AMC)*, 20.
- Amina Benbiga, S. H. (n.d.). *Les déterminants des performances scolaires des élèves marocains*.
- B. SAIH, F. C. (2016). Impact du statut socio-économique sur le comportement et les performances scolaires des enfants scolarisés au Maroc. *Revue de l'Entrepreneuriat et de l'Innovation*, 7.
- BABA-MOUSSA, A. (2020). Une analyse des résultats en mathématiques des pays francophones d'Afrique Subsaharienne dans l'évaluation PASEC 2019. *OpenEdition Journals*, 10.
- Benjilali Mohamed, C. M. (2018). *Analyse des facteurs déterminants de la réussite scolaire « Cas des élèves de la troisième année de l'enseignement collégial relevant de la direction provinciale de Sidi Kacem »*. Maroc: mesaalek atarbiya wa takwine.
- Ibourk, A. (2014). Analyse des inégalités scolaires au Maroc : apports de la régression quantile. *STATECO*, 12.

- K Ateilah, Y. A. (2012). Les déterminants socioéconomiques et démographiques des faibles performances scolaires des élèves dans un collège rural la région de Sidi Taybi Kenitra (Maroc). *Antropo*, 7.
- Mohammed Bijou, N. B. (2018). Dépenses publiques éducatives et performance scolaire au Maroc. Une analyse multiniveaux à partir des données TIMSS 2015. *HAL: Open science*, 59.
- Nour Eddine Hijri, C. M. (2018). Les déterminants des résultats scolaires : étude économétrique sur la base d'enquêtes au Maroc. *Revue d'économie du développement*, 26.
- TAHA Salah-eddine, I. A. (2023). Contribution des modèles multiniveaux dans l'analyse des performances . *Revue Française d'Economie et de Gestion*, 24.