

Quel impact le mode d'administration d'une épreuve a-t-il sur les inégalités ?

Analyse des résultats de PISA 2012 et 2015

Auteur : Dequinze, Bertrand

Promoteur(s) : Monseur, Christian

Faculté : Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation

Diplôme : Master en sciences de l'éducation, à finalité spécialisée en enseignement

Année académique : 2025-2026

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/25360>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Quel impact le mode d'administration d'une épreuve a-t-il
sur les inégalités ?

Analyse des résultats de PISA 2012 et 2015

Mémoire réalisé par DEQUINZE Bertrand

en vue de l'obtention du diplôme de

Master en Sciences de l'Éducation, à finalité enseignement

Promoteur : MONSEUR Christian

Lecteurs : PRESSIA Fabian

QUITTRE Valérie

Année académique 2025 - 2026

Quel impact le mode d'administration d'une épreuve a-t-il
sur les inégalités ?

Analyse des résultats de PISA 2012 et 2015

Mémoire réalisé par DEQUINZE Bertrand

en vue de l'obtention du diplôme de

Master en Sciences de l'Éducation, à finalité enseignement

Promoteur : MONSEUR Christian

Lecteurs : PRESSIA Fabian

QUITTRE Valérie

Année académique 2025 - 2026

Remerciements

Je souhaite exprimer ma profonde gratitude à Monsieur Christian Monseur pour avoir été mon promoteur et m'avoir accompagné durant la réalisation de ce mémoire. Je le remercie pour la qualité de son encadrement, ses conseils avisés et sa disponibilité. Sa patience et ses orientations m'ont été précieuses pour mener à bien ce travail, malgré mes nombreuses interrogations.

Mes plus sincères remerciements sont adressés à ma compagne dont le soutien a été bien au-delà du simple réconfort moral. En me permettant de me consacrer pleinement à ce travail et en s'impliquant activement dans la relecture et la mise en forme de ce travail, elle a été un pilier indispensable. Ce travail n'aurait sans doute pas pu aboutir sans sa patience et sa précieuse collaboration.

Je tiens à remercier aussi Madame Françoise Lemauvais, qui a accepté avec autant de bienveillance que d'enthousiasme de relire ce travail. Malgré des délais particulièrement serrés, elle a fait preuve d'une grande disponibilité et d'une profonde générosité.

Je tiens aussi à remercier mes amis et mes collègues proches qui m'ont motivé, soutenu dans les moments difficiles et redonné du courage.

J'adresse enfin mes remerciements à Monsieur Fabian Pressia et à Madame Valérie Quittre pour le temps et la réflexion qu'ils accorderont à mémoire.

Table des matières

1. Introduction.....	8
2. Revue de la littérature.....	9
2.1. PISA.....	9
2.2. Le statut socio-économique.....	10
2.2.1. Concept.....	10
2.2.2. Comment le SES est-il mesuré dans PISA ?.....	11
2.2.3. Lien entre le SES et les performances.....	12
2.3. Le statut d'immigration.....	14
2.3.1. Concept.....	14
2.3.2. Le statut d'immigration et la performance.....	15
2.3.3. Différences de performance liées à l'immigration dans PISA.....	15
2.4. Le genre.....	17
2.4.1. Concept.....	17
2.4.2. Lien entre le genre et la performance.....	18
2.5. Le numérique comme effet de mode d'administration.....	20
2.5.1. Concept.....	20
2.5.2. PISA et les tests informatisés.....	21
2.5.3. Une équivalence variable.....	21
3. Hypothèse et question de recherche.....	24
4. Méthodologie.....	25
4.1. Détail de l'échantillon retenu pour la recherche.....	25
4.2. Détail des méthodes employées.....	26
4.2.1. Utilisation des valeurs plausibles.....	27
4.2.2. Méthode différences in différences (DiD).....	27
4.2.3. Typologie de l'évolution des écarts.....	30
4.2.4. Régression linéaire.....	32
4.2.5. Indicateurs sélectionnés.....	32
5. Présentation et analyse des résultats.....	33
5.1. Evolution de l'écart-type.....	33
5.2. Différences filles-garçons.....	37
5.3. Différences natifs-immigrés (2e génération).....	40
5.4. Différences entre natifs et immigrés (1e génération).....	43
5.5. Différences entre élèves favorisés et élèves défavorisés.....	45
6. Discussion.....	49
6.1. Le genre.....	49
6.2. Le statut d'immigration.....	50
6.4. Biais de l'étude.....	52
7. Perspectives.....	53
8. Conclusion.....	53

9. Bibliographie.....	55
Annexe 1 : Répartition des systèmes éducatifs entre les groupes PBA et CBA.....	67
Annexe 2 : Typologie détaillée.....	69
Annexe 3 : l'écart type.....	73
Annexe 4 : Le genre.....	76
Annexe 5 : Le statut d'immigration (deuxième génération).....	81
Annexe 6 : Le statut d'immigration (première génération).....	86
Annexe 7 : le statut socio-économique et culturel.....	91
Annexe 8 : Syntaxe SAS.....	97

1. Introduction

L'éducation a toujours été pleine d'inégalités. Avant la massification de l'enseignement, l'éducation n'était réservée qu'à une élite sociale (Crahay, 2012, cité dans Pools, 2015). Malgré une ouverture sans précédent de l'enseignement à tous les enfants dans de nombreux pays au XXe siècle, les inégalités n'ont pas disparu pour autant (Dubet, 2010). À titre d'exemple, une étude menée par von Stumm et al. en 2022 a montré que le statut socio-économique a une influence sur les performances scolaires depuis plus d'un siècle. Les élèves restent donc largement influencés par des facteurs structurels. Parmi les déterminants les plus documentés dans la littérature figurent le statut socio-économique, le genre et le statut de l'immigration. Pour mesurer ces disparités à l'échelle internationale et guider les politiques publiques, les évaluations standardisées à grande échelle, telles que celles menées par l'OCDE sont devenues des outils de référence. Depuis 2015, la plupart des pays/ économies ont migré vers un mode d'administration des évaluations PISA sur ordinateurs (administration par voie électronique). Si cette numérisation offre des avantages logistiques et méthodologiques évidents, cette nouvelle façon d'évaluer s'accompagne aussi d'une série de conséquences à identifier. Il est ressorti lors d'une étude réalisée à partir des données de PISA 2012 sur les résultats aux épreuves de mathématiques et de lecture en Fédération Wallonie-Bruxelles que les filles seraient désavantagées par rapport aux garçons lorsqu'une épreuve est présentée sur ordinateur (Blondin et al., 2014). Dès lors, le support de l'évaluation ne se contente plus de mesurer les inégalités existantes, il peut les influencer.

Dans ce contexte de transition numérique globale, une question fondamentale se pose : quel impact le mode d'administration d'une épreuve a-t-il sur les inégalités ? En analysant les cycles de 2012 et 2015, ce mémoire se focalise sur trois facteurs importants : le statut socio-économique, le genre et le statut de l'immigration. Le présent mémoire se propose de répondre à cette problématique à travers l'exploitation des bases de données existantes des épreuves PISA de 2012 et de 2015 en mobilisant l'approche des différences-in-différences (double différence). Cette approche statistique est accompagnée d'une typologie de profils d'évolution ayant pour objectif d'identifier les dynamiques sous-jacentes entre les groupes pour chaque domaine et variable étudiés. Les résultats de notre analyse sont ensuite discutés afin d'en formuler une conclusion jointe par des prolongements possibles.

2. Revue de la littérature

2.1. PISA

L'OCDE (l'Organisation de coopération et de développement économiques) figure parmi les acteurs clés de l'éducation qui mettent en lumière les inégalités scolaires avec les enquêtes PISA ou encore l'IEA avec les évaluations PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study). L'enquête PISA (Programme for International Student Assessment) vise à mesurer les compétences des élèves de 15 ans dans trois domaines : les mathématiques, la lecture et les sciences. Elle est réalisée tous les trois ans en alternant le thème principal analysé. Les deux autres thèmes sont tout de même étudiés dans chaque cycle, mais comportent moins d'items. L'objectif principal de l'enquête est d'analyser dans quelle mesure les élèves, à la fin de leur scolarité obligatoire, sont préparés à affronter les défis de la vie adulte grâce à certaines compétences et connaissances importantes (OCDE, 2013). Ils passent des tests standardisés (questions QCM ou ouvertes) durant deux heures et des questionnaires récoltant des informations contextuelles. Les enseignants et les directions des établissements complètent eux aussi un questionnaire propre à leur statut. Les résultats sont ensuite analysés et utilisés dans le but de comparer les performances des élèves selon les systèmes éducatifs et de déterminer des variables qui influencent les résultats comme les indicateurs démographiques, sociaux, économiques, éducatifs, le type d'école... (OCDE, 2013)

Derrière l'objectif d'évaluer à quel point ces élèves ont un niveau suffisant pour intégrer la société, réside un autre objectif qui y est lié : la volonté de permettre aux pays de comparer les résultats de leurs élèves entre eux (au sein du pays), avec ceux des élèves des autres pays, mais aussi avec les résultats des enquêtes précédentes. A l'issue de ces analyses, les pays adoptent de nouvelles politiques éducatives pour améliorer les performances et l'équité dans l'éducation (OCDE, 2016b). Avoir plus de chance de réussir en réduisant le déterminisme social permettrait un meilleur développement du jeune et ainsi avoir une meilleure satisfaction de vie et moins de problèmes de santé ou de comportements déviants (Crede et al., 2015 ; Whaley & Noel, 2013).

Depuis les premières évaluations en 2000, l'OCDE n'a eu de cesse de souligner le degré d'inégalité de nos systèmes éducatifs en les comparant les uns aux autres. Ces inégalités reposent sur des éléments qui ne sont pas sous le contrôle des adolescents (comme le genre, ou le statut d'immigration) et renvoient une vision inéquitable de l'enseignement.

C'est pourquoi l'OCDE s'efforce de rendre visible les facteurs d'inégalité avec les enquêtes PISA et de les faire connaître pour trouver des solutions qui puissent être mises en place au sein des écoles car c'est là que nous pouvons agir. Selon l'OCDE, l'équité - garantir que les résultats scolaires des élèves reflètent leurs aptitudes, leurs efforts et leur détermination, plutôt que leur situation personnelle - est une priorité qui permettrait une meilleure inclusion et une justice sociale (OCDE, 2016b).

SYNTHÈSE PARTIELLE

La littérature montre que les évaluations internationales comme PISA ne se contentent pas de mesurer des performances scolaires brutes, mais recensent et analysent rigoureusement le poids des variables qui impactent la réussite des élèves. Reflets d'un déterminisme social, ces inégalités sont donc mises en lumière afin de permettre aux pays d'adapter leurs politiques éducatives et ainsi améliorer à la fois la performance et l'équité.

2.2. Le statut socio-économique

2.2.1. Concept

La réussite scolaire d'un enfant dépend du milieu dans lequel il vit. Celui-ci est principalement déterminé par le statut social et économique des parents. Le SES (pour *socioeconomic status* en anglais, ou statut socio-économique en français) correspond à une approche quantitative qui permet d'appréhender la classe sociale d'un individu (Diemer & Rasheed Ali, 2009). Il est défini par l'American Psychological Association (2007) comme étant le niveau de prestige ou la position d'un individu (ou de sa famille), déterminé par la possession de certaines ressources sociales, richesses ou compétences. En général, on détermine le SES d'une personne (pour les enfants, ce sont les informations des parents qui sont considérées) en s'intéressant à ses revenus, le prestige attribué à son métier et le niveau d'éducation atteint (Diemer & Rasheed Ali, 2009). Cela signifie qu'il n'y a pas que les ressources matérielles qui entrent en compte afin de cerner le SES. Bourdieu (1986) avance que le SES englobe aussi le capital culturel qui reprend la connaissance du système scolaire, les sujets abordés à la maison (liés à des apprentissages par exemple). Ces caractéristiques ont tendance à favoriser la réussite scolaire. De la même manière, le niveau d'éducation de la maman semble aussi avoir un impact important sur les résultats des enfants, plus que le niveau d'éducation du père (Corwyn & Bradley, 2002).

Le voisinage semble être également à prendre en compte pour avoir une idée plus précise du SES d'un individu (Diemer & Rasheed Ali, 2009). En effet, le SES du voisinage semble être, par moment, plus associé à la réussite scolaire que le SES de la famille, selon Sirin (2005). Ces deux facteurs, bien que pertinents, sont assez complexes à mesurer dans des enquêtes à large échelle (d'autant plus lorsqu'il s'agit d'informations qui relèvent de la vie privée de personnes non concernées par l'enquête), ce qui peut expliquer la raison de leur absence dans les enquêtes à large échelle. La mesure précise du SES est donc complexe. Les chercheurs n'ont toujours pas cerné toute l'ampleur du lien entre les résultats et le statut social et économique, qui demeure assez variable au sein d'un pays (Fernández-Alonso et al., 2015)

2.2.2. Comment le SES est-il mesuré dans PISA ?

Dans les enquêtes PISA, pour déterminer le statut socio-économique d'un enfant, on retrouve la profession des parents et le niveau d'éducation des parents, ainsi qu'un autre indice qui reprend un certain nombre de possessions (matérielles ou non) qui est associé à de la richesse matérielle ou culturelle (OCDE, 2019). Cet indice reprend des biens tels que le nombre de voitures présentes dans la famille, la disposition d'une connexion à internet, le nombre de livres, etc. L'idée que la passation de test sur un terminal informatique ait un quelconque impact sur la performance des élèves défavorisés est donc justifiée et pertinente. Les revenus ne sont pas pris en compte dans l'équation car aucune donnée à ce sujet n'a pu être mesurée (c'est pourquoi les éléments de possession ont été choisis à la place) (OCDE, 2017). Dans les bases de données PISA, ces données permettent de former un indice composite, appelé ESCS¹ (Economic, Social and Cultural Status) ou SESC en français (statut économique, social et culturel). Cet indice est normalisé de sorte que la moyenne des pays membres de l'OCDE soit égale à 0 et l'écart type soit égal à 1. Un enfant est considéré comme défavorisé lorsqu'il intègre les 25 % des élèves dont le ESCS est le plus bas. À l'inverse, pour être considéré comme un élève favorisé, il faut faire partie des 25 % des élèves dont le ESCS est le plus haut. Entre ces deux quarts situés aux extrêmes, nous retrouvons les élèves qui ont un ESCS moyen (OCDE, 2016b).

¹ Dans la suite de ce document, nous utiliserons l'acronyme « SES » pour désigner le statut socio-économique de manière générale. Nous n'utiliserons l'ESCS que pour désigner la variable employée dans les enquêtes PISA.

2.2.3. Lien entre le SES et les performances

Depuis que les enquêtes PISA ont été mises sur pied, les résultats indiquent une forte association entre l'indice ESCS et les compétences mesurées aux tests. Plus l'indice ESCS est faible (reflétant un milieu défavorisé), plus les performances tendent à diminuer (OCDE, 2016b). Bien que le contexte socio-économique ne puisse à lui seul expliquer l'intégralité des différences de résultats entre les enfants favorisés et défavorisés, son caractère prédictif reste très solide et fait l'objet de nombreuses études. Ce phénomène s'explique entre autres par la transmission d'inégalités d'ordre culturel et linguistique au sein de la famille. En effet, les élèves issus de contextes moins favorisés sont généralement exposés à des discussions parentales portant sur des sujets moins abstraits et mobilisant un vocabulaire moins soutenu. Les enfants qui ont un SES plus élevé sont habitués à manipuler un vocabulaire plus riche (von Stumm et al., 2022). Le niveau d'instruction supérieur de leurs parents (OCDE, 2016b) favorise ainsi une familiarité naturelle avec les registres langagiers et les codes implicites attendus par l'institution scolaire. Cela leur confère un avantage sur les élèves issus de milieux défavorisés (von Stumm et al., 2020).

En outre, au-delà de ces dimensions symboliques, le SES englobe une composante matérielle, un faible statut socio-économique étant généralement associé à des revenus familiaux modestes (OCDE, 2015). Dahl et Lochner avaient démontré en 2012 que les revenus du ménage étaient associés à une meilleure performance en mathématique et en lecture. Une augmentation de 1670 \$ entraînerait une augmentation de 10% d'un écart type aux tests. Ces résultats soulignent que les barrières financières directes continuent d'impacter substantiellement les performances scolaires).

L'étude du SES est centrale dans la compréhension des différences de performances inter-individuelles. En effet, il y a de quoi être préoccupé quand on sait qu'en 2012, dans la compréhension de l'écrit, l'écart entre les élèves les plus favorisés et les élèves les plus défavorisés en Fédération Wallonie-Bruxelles est de 107 points de score PISA par unité de SESC, ce qui représente plus de deux années scolaires d'écarts entre ces deux groupes (OCDE, 2013). Dans le domaine des mathématiques, l'écart moyen de performances dans les pays de l'OCDE était de 90 points par unité de SESC (OCDE, 2013). En 2015, l'écart mesuré en culture scientifique était de 111 points (figure 1).

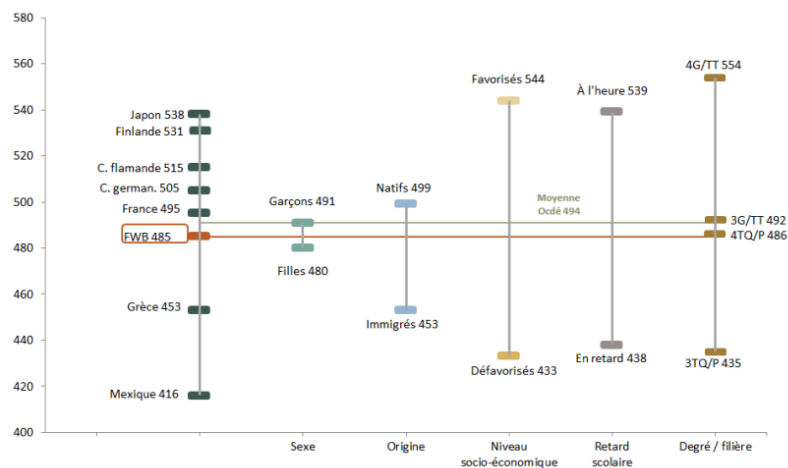


Figure 1: Différences de scores moyens en culture scientifique entre différentes catégories d'élèves - PISA 2015 (Lafontaine, 2017)

Avec de tels écarts, le SES fait incontestablement partie des facteurs ayant le plus d'influence sur les trajectoire scolaires. Cependant, toutes les études ne sont pas unanimes en ce qui concerne la force du lien entre SES et résultats scolaires. Dans leur méta-analyse, Liu et al. ont considéré plusieurs autres méta-analyses (2022). Celle de White (1982) avait rapporté, à travers une centaine d'articles, une ampleur de l'effet moyenne de 0,24 entre les deux variables. Sirin, lui, a rapporté une ampleur de l'effet proche 0,27 après avoir examiné plus de cinquante articles (2005). Harwell et al. (2017) ont trouvé de leur côté, après analyse de la plupart des articles de White et quarante-cinq autres, une ampleur de l'effet moyenne de 0,22. Ces méta-analyses concernaient des pays européens ou les États-Unis. D'autres méta-analyses ont été menées en dehors de ces pays et font état d'ampleur de l'effet assez différentes pour certaines : parmi ces analyses, on peut retrouver des ampleurs de l'effet allant de 0.41 pour Çiftçi and Cin (2017) à 0,06 pour celle de Rodríguez-Hernández et al. en 2020 (cités dans Liu et al.2022).

SYNTHÈSE PARTIELLE

La littérature montre que le statut socio-économique, bien que complexe à mesurer, reste un prédicteur majeur de la réussite scolaire. Évalué par l'indice ESCS dans PISA, ce statut est à l'origine d'écarts de performances majeurs, atteignant plus de deux ans de scolarité en FWB. Si la force de ce lien varie selon certaines méta-analyses, son importance est suffisante pour s'intéresser à l'impact que le passage des épreuves PISA sur ordinateur (depuis 2015) a eu sur les écarts de performance entre élèves favorisés et défavorisés.

2.3. Le statut d'immigration

2.3.1. Concept

Autre source d'inégalité très documentée, le statut d'immigration peut être défini de plusieurs manières : l'OIM (l'Organisation Internationale de la Migration) définit un migrant international comme étant « toute personne qui change de pays de résidence habituelle » (2021, p. 3). Elle distingue aussi les migrants internes qui correspondent aux personnes qui quittent leur lieu de résidence habituel pour aller habiter un autre lieu à l'intérieur du pays (OIM, 2021). L'OIM souligne le fait qu'il n'y ait pas de définition adoptée par tous les pays : certains parlent de durées minimum. De son côté, la définition de l'OCDE repose sur deux caractéristiques simples : le lieu de naissance de l'enfant et des parents. Sur base de cette information, il est possible d'identifier trois catégories (OCDE, 2016b) : les élèves natifs (qui sont nés dans le pays du test PISA et dont au moins un parent est aussi né dans le pays), les élèves immigrés de première génération (qui correspondent à des élèves nés dans un autre pays dont les parents sont également nés à l'étranger), et les élèves immigrés de deuxième génération (qui correspondent à des enfants nés dans le pays où ils ont passé le test PISA mais dont les parents sont nés dans un autre pays). Cette catégorisation est reprise par d'autres chercheurs comme Ledent et al. (2011) et semble faire consensus. Étant donné que ce travail se base sur l'exploitation des bases de données PISA, c'est cette forme du concept que nous décidons d'adopter.

Il y a plusieurs facteurs qui amènent des citoyens à quitter leur pays. Parmi les plus importants, on retrouve la recherche d'un asile pour fuir les conflits géo-politiques (sans doute le motif le plus important), la recherche d'opportunités économiques (avoir un niveau de vie plus élevé, des conditions de travail plus confortables, plus d'opportunités d'emplois) ou encore la possibilité d'étudier dans un autre pays (OCDE 2015, Volante et al., 2017).

2.3.2. Le statut d'immigration et la performance

Plusieurs facteurs contextuels et individuels sont à l'origine des différences de performances entre les élèves natifs et les élèves issus de l'immigration. Le premier, et le plus évident, est la maîtrise de la langue du test. Isphording et al. ont montré à travers quatre éditions PISA qu'il existait un lien positif fort entre les performances en lecture et les performances en math, soutenant l'hypothèse que la maîtrise de la langue est un prérequis pour apprendre d'autres compétences (2016).

Le SES est également un facteur qui influence les performances des élèves immigrés dans des proportions importantes. En effet, la concentration d'élèves qui ont un SES faible est fortement liée à l'obtention de moins bons résultats (OCDE, 2012). C'est d'ailleurs plus le statut socio-économique, souvent faible, qui est responsable des faibles résultats qu'ils peuvent obtenir que leur statut d'immigré en lui-même. En effet, les écarts diminuent fortement lorsque l'on contrôle le milieu socio-économique et s'annulent voire s'inversent dans certains pays (Canada, Australie, Singapour). Cette annulation des effets est reprise par plusieurs auteurs canadiens. Par exemple, Christensen et al., (2011) montrent que certains groupes d'élèves immigrés surpassent les natifs dans plusieurs provinces canadiennes, en particulier lorsque leurs familles entretiennent des attentes scolaires élevées. Au Québec, les élèves issus de l'immigration réussissent mieux en moyenne que les natifs en termes d'accès à l'enseignement supérieur (Mc Andrew et al., 2008 ; Ledent, Murdoch & Mc Andrew, 2011). Ces résultats montrent que les résultats varient en fonction des attentes familiales. En effet, les familles immigrées qui accordent une grande importance à l'école, considèrent que l'éducation scolaire est un levier essentiel de changement social (Ichou & Oberti, 2014).

Un autre indicateur intéressant de désavantage socio-économique est le niveau d'éducation de la mère. Un niveau faible est fortement lié à des performances plus faibles chez leurs enfants (OCDE, 2012). En revanche, la concentration d'élèves issus de l'immigration n'a pas obligatoirement un impact sur les performances des élèves.

2.3.3. Différences de performance liées à l'immigration dans PISA

En 2009, les élèves issus de l'immigration inscrivent un écart moyen de 43 points en lecture avec les élèves autochtones dans les pays de L'OCDE. Cela étant dit, comme dit plus haut, cette différence de score est fortement influencée par le statut socio-économique de l'élève. Ces écarts sont donc généralement recalculés en contrôlant cette variable. En

lecture, une fois le SES mis sous contrôle, cet écart n'est plus que de 27 points (OCDE, 2011). Dans les pays de l'OCDE, l'écart brut entre les élèves natifs et les élèves issus de l'immigration était de 34 points dans le cycle de 2012 et s'estompe pour atteindre 21 points une fois le SES contrôlé (OCDE, 2014b). En sciences, l'écart mesuré dans l'épreuve de 2015 était de 43 points et de 31 points après contrôle du statut socio-économique (OCDE, 2016b). Ces chiffres ne font pas la distinction entre les élèves issus de l'immigration de première génération et ceux de deuxième génération. Néanmoins, les études rapportent qu'en général les élèves de première génération affichent des résultats plus faibles que leurs homologues de deuxième génération (OCDE, 2014b ; OCDE, 2016b). Il convient de préciser que plusieurs pays affichent des résultats inverses à cette tendance : en sciences, les élèves issus de l'immigration au Canada, en Australie ou encore au Qatar performant mieux en moyenne que les élèves natifs. Cela découle de dynamiques migratoires différentes, reflétant des intentions différentes. Pour ces pays, ce ne sont pas la guerre ou la situation géopolitique qui sont la cause de ces mouvements migratoires mais plutôt des politiques migratoires sélectives qui amènent un profil de parents hautement diplômés disposant d'un fort capital culturel. De plus, ces familles manifestent un puissant « optimisme éducatif », percevant l'école comme le levier majeur d'ascension sociale pour rentabiliser le projet migratoire. Ces pays bénéficient de structures scolaires inclusives et sans orientation précoce, ce qui donne le temps aux élèves de surmonter les barrières linguistiques initiales.

SYNTHÈSE PARTIELLE

Les enquêtes PISA de l'OCDE distinguent trois groupes : les élèves natifs, les immigrés de première génération (nés à l'étranger) et ceux de deuxième génération (nés dans le pays mais dont les parents sont nés à l'étranger). Les arrivées dans le pays peuvent être provoquées par des conflits, des raisons économiques ou des études...

Pour ce qui est de la réussite scolaire, les différences entre les élèves natifs et immigrés s'expliquent principalement par des facteurs tels que : la maîtrise de la langue du pays, indispensable pour apprendre, le niveau d'éducation de la mère et le statut socio-économique (SES), souvent plus faible chez les élèves immigrés. [...]

2.4. Le genre

2.4.1. Concept

Que ce soit dans PISA (2016b) ou dans d'autres documents analysés comme celui de Alcorta et al. (2020) ou de Voyer et Voyer (2014), le genre est utilisé comme une variable statistique binaire (fille ou garçon). Cette variable ne traduit aucunement une identité de genre, ni de construction sociale. Elle se base uniquement sur le sexe de l'élève.

Dans la recherche d'Alcorta et al., (2020), le sexe est décrit comme un facteur susceptible d'influencer à la fois les performances et les variables motivationnelles (intérêt, sentiment d'efficacité personnelle...). Les auteurs expliquent que les différences entre filles et garçons varient en fonction de la discipline : elles apparaissent très tôt en français, mais sont moins marquées en mathématiques.

Graphique 1.4.10 ■ Différence de performance en compréhension de l'écrit entre les sexes
Différence de score en compréhension de l'écrit (garçons moins filles)

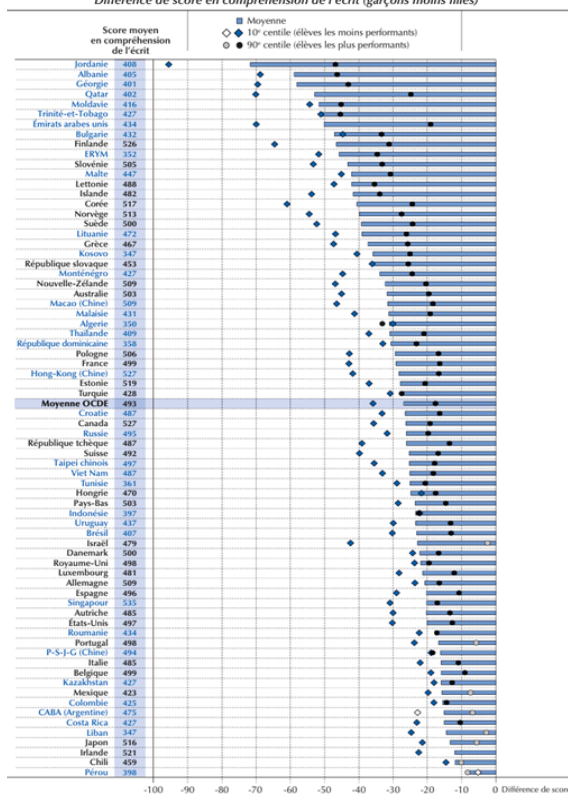


Figure 2 : Les différences de performance en compréhension de l'écrit entre les sexes.

Graphique 1.5.10 ■ Différence de performance en mathématiques entre les sexes
Différence de score en mathématiques (garçons moins filles)

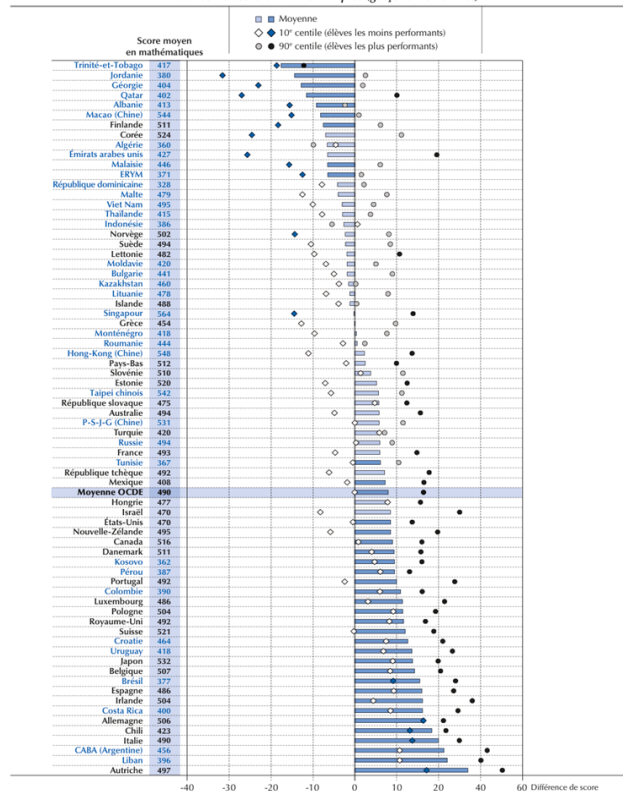


Figure 3 : Les différences de performance en mathématiques entre les sexes

2.4.2. Lien entre le genre et la performance

La supériorité des filles en lecture est documentée dans de nombreuses ressources. Dans l'étude d'Alcorta (2020), cet avantage apparaît même dès la première primaire en France et se renforce au secondaire comme le montre aussi Baye et Monseur (2016). Lietz (2006, cité dans Baye et Monseur, 2016) avait déjà démontré une meilleure performance des filles en lecture avec en moyenne 0,19 écart-type de plus que les garçons en 2006. De même, dans le cycle PISA 2015, l'avance des filles est universelle et significative dans les pays de l'OCDE, en compréhension de l'écrit avec un écart moyen de 27 points (OCDE, 2016b). L'écart entre les sexes en lecture dépend fortement du pays dans lequel les données ont été prises. En effet, parmi les pays et économies les plus performants, certains affichent des écarts de scores entre filles et garçons nettement inférieurs à la moyenne de l'OCDE : c'est le cas de l'Irlande et du Japon, où l'écart n'atteint respectivement que 12 et 13 points. À l'inverse, d'autres pays très performants présentent des disparités bien plus marquées, comme la Finlande, où l'écart grimpe à 47 points (OCDE, 2016b). Ces écarts de performances sont associés à une croyance plus positive dans les activités de lecture chez les filles et les garçons (Eccles et al., 1993), montrant l'influence des stéréotypes de genre associés au genre.

Contrairement à plusieurs analyses telles que celle de Alcorta (2020) et celle de Lindberg et Al., (2010) - qui ne montrent aucune différence significative en mathématique entre filles et garçons concernant la performance et la motivation - l'OCDE relève qu'il y a un écart notable en faveur des garçons en mathématiques (2016a). Dans une dizaine de pays (Allemagne, Autriche, Brésil, Argentine, Chili, Costa Rica, Espagne, Irlande, Italie et Liban), les scores des garçons dépassent ceux des filles de plus de 15 points. Au total, 28 pays enregistrent un avantage masculin statistiquement significatif dans l'étude PISA 2015. Par ailleurs, l'OCDE (2016a) nous décrit que neuf pays présentent la situation inverse : les filles obtiennent de meilleurs résultats que les garçons en mathématiques, comme en Finlande ou en Géorgie. Cela étant dit, si l'on considère l'ensemble des pays de l'OCDE, l'écart global reste modéré : les garçons y devancent les filles d'environ 8 points en moyenne.

Les résultats en sciences de PISA 2015 (OCDE, 2016b) montrent un léger avantage pour les garçons, puisque dans l'OCDE, les garçons n'obtiennent que 4 points de plus que les filles. Les situations nationales diffèrent toutefois : certains pays, comme l'Autriche ou l'Italie, donnent un net avantage aux garçons, tandis que d'autres, comme l'Albanie ou la Finlande, voient les filles dépasser clairement les garçons.

Ce constat est également cohérent avec les travaux cités par Alcorta (2020), qui montrent que les attitudes envers les sciences divergent surtout à partir du secondaire, moment où les garçons deviennent plus confiants et intéressés que les filles.

Les documents de Shear (2023) et de Reardon et al. (2018) apportent un éclairage essentiel : les différences de performance selon le genre ne sont pas seulement liées aux compétences disciplinaires, elles dépendent fortement du format des items. Dans les deux analyses citées ci-dessus, on peut percevoir que les garçons obtiennent de meilleurs résultats que les filles lors des items du type QCM (question à choix multiple), tandis que les filles réussissent davantage les items à question ouverte/question construite.

De plus, Shear (2023), à partir des données de PISA 2009, 2012 et 2015, montre que ces effets sont plus marqués en lecture qu'en mathématiques. Selon lui, un passage d'un test avec des items mixtes à un test complètement réalisé sous forme de QCM creuserait un écart entre 0,07 et 0,16 écart-type en faveur des garçons. Une conclusion identique est réalisée par Reardon et al. (2018), qui montrent que, dans les évaluations en mathématiques, les QCM génèrent un avantage moyen de 0,18 à 0,22 écart-type pour les garçons, tandis que les items ouverts inversent cette tendance et favorisent les filles. Les épreuves PISA présentent donc un ensemble de formats d'items aux proportions identiques (OCDE, 2013).

SYNTHÈSE PARTIELLE

La littérature scientifique montre que le genre reste un facteur d'influence majeur sur les trajectoires scolaires. Si l'avantage des filles dans le domaine de la lecture fait l'unanimité dans tous les pays, les écarts en mathématiques et en sciences sont plus modérés et variables selon les pays. La tendance dans ces deux domaines serait légèrement en faveur des garçons.

2.5. Le numérique comme effet de mode d'administration

2.5.1. Concept

Dans les écoles, les technologies numériques s'imposent de plus en plus (Shudong Wang et al., 2007; OECD, 2010). Les gouvernements sont encouragés à promouvoir l'usage des ordinateurs dans l'éducation des jeunes et les professeurs sont encouragés à se mettre à la page et à les utiliser plus régulièrement en classe (OCDE, 2010). Recourir à ce mode d'administration apporte en réalité de sérieux avantages : un accès plus facile à l'épreuve à large échelle et une automatisation de l'épreuve en ligne dans son déroulement (Buchanan et Smith (1999) ainsi qu'une diminution des ressources nécessaires (papier, corrections,...) couplée à un gain d'efficacité et une précision accrue dans l'encodage et la cotation (Booth-Kewley et al, 2007). Un peu plus tard, les travaux menés par Monseur et Lonhay (2021) dans les cycles de PISA 2012 et 2015 indiquent qu'effectivement, les élèves tendent à se montrer plus persévérants avec un test informatisé. Dans les cycles suivants de PISA 2018, les tests adaptatifs sont implantés. Dans ce genre de test, le niveau de difficulté des questions est adapté en temps réel sur le niveau de compétences de l'élève. Le niveau de compétence est plus facilement identifié avec le même nombre de questions, ce qui permet une mesure plus précise, notamment pour les scores des élèves très performants et des élèves peu performants (OCDE, 2019). Le format CBA semble donc très prometteur et moderne.

Pour autant, l'administration de tests sur ordinateur ne date pas d'hier. Evan et Miller étudiaient déjà les effets de telles dispositions en 1969, et suggéraient que cela pouvait modifier la nature des réponses apportées, notamment en réduisant les biais de désirabilité sociale lorsqu'il s'agissait d'informations personnelles ou sensibles. Le résultat sur ordinateur n'est donc pas strictement superposable à celui obtenu sur papier. Opter pour cette méthode introduit ce que la littérature théorise sous le nom de « effet de mode d'administration » (que nous désignerons sous l'appellation « effet de mode » pour faire plus court). Kröehne et Martens (2011) voient l'effet de mode comme étant une non-équivalence entre des résultats obtenus avec des modes d'administration différents d'un test, matérialisée par une difficulté différente entre la version papier et la version informatisée. Dès lors, la légitimité de cette transition numérique peut interroger, dans la mesure où elle complexifie l'élaboration des modèles statistiques et la comparabilité des performances. Avant de pouvoir comparer des scores ayant été récoltés avec des modes d'administration différents, il faut s'assurer qu'ils

soient comparables, c'est-à-dire que les deux méthodes mesurent bien les variables de la même manière (Kröehne & Martens, 2011).

2.5.2. PISA et les tests informatisés

Les Computer Based Assessment (CBA) sont arrivés progressivement dans les enquêtes PISA. Avant d'être définitivement déployés en 2015, il y a eu deux moments de pré-test qui ont eu pour but d'analyser l'effet de mode lié aux épreuves sur ordinateur afin d'appliquer les ajustements nécessaires et d'obtenir une bonne comparabilité des résultats. En 2012, en plus du test au format papier (PBA, pour Paper-Based Assessment), 32 pays sur les 65 participants ont administré un test informatisé (CBA) pendant 40 minutes (OCDE, 2013). Les résultats de ces épreuves informatisées ont été analysés séparément. L'OCDE a ensuite mené des études pilotes en 2014 dans 58 pays (OCDE, 2017). Ces études avaient pour but d'assigner aléatoirement des versions papier-crayons et des versions informatisées de livrets d'items au sein des écoles, afin d'identifier des items qui n'étaient pas affectés par des effets de mode. De cette façon, de telles études peuvent être considérées comme des *bridge study* (Mazzeo & von Davier, 2008), car elles ont permis de maintenir la continuité des analyses de tendances en établissant un pont statistique entre les deux modes de passation, garantissant ainsi que les scores passés et futurs soient comparables. Les résultats ont montré que certains items présentaient un effet de mode, les rendant plus difficiles que leurs équivalents en PBA (OCDE, 2017). Ceux-ci mis de côté, l'OCDE a considéré que les résultats comprenant les autres items pouvaient être ramenés sur une même échelle.

Bien que l'OCDE ait avancé qu'il n'y avait pas d'effet de mode majeur entre les CBA et les PBA, d'autres études indépendantes ont mis en évidence la présence d'un effet de mode potentiel dans les trois disciplines, même après avoir isolé les items considérés comme invariants entre les deux modes (Feskens et al., 2019; Jerrim et al., 2018; Robitzsch et al., 2020, cités dans Harrison et al., 2023). Cependant, ces effets n'étaient pas statistiquement significatifs selon les auteurs de ces études.

2.5.3. Une équivalence variable

Les effets de mode entre les évaluations sur papier et les évaluations sur ordinateur montrent des résultats nuancés selon les compétences évaluées, les conditions de passation et les caractéristiques des élèves. Certains chercheurs estiment que l'effet de mode d'administration d'une épreuve est minime ou nul. Dans son étude, Frein (2011) a montré, en

comparant les scores sur papier en classe avec des scores sur ordinateur en classe, que les performances des élèves n'étaient pas impactées par le mode du test. Sawhney et Cigularov (2014) partagent ce constat dans leur recherche qui consistait à évaluer la comparabilité de tests de personnalité au format papier-crayon et format ordinateur. Une autre étude, publiée par Jungjohann et al. (2023), souligne une grande comparabilité entre les résultats obtenus sur papier et ceux obtenus sur ordinateur du point de vue de la précision de la lecture. D'autres études démontrent qu'il y a peu d'effet de mode entre les tests papier-crayon et les tests sur ordinateur (Ford, Vitelli, & Stuckless, 1996 ; Sawhney, & Cigularov, 2014 ; Shudong Wang et al., 2007).

Pour autant, les cas présentant des effets de mode ne sont pas peu nombreux. Bien que la précision en lecture ne soit pas impactée dans leur étude, Jungjohann et ses collègues (2023) démontrent un effet délétère du format informatisé sur la vitesse de lecture. Ce coût s'articule d'ailleurs avec les conclusions de Harrison et al. (2023), selon lesquelles des effets de mode altèrent la difficulté de certains items : ils sont importants en compréhension de l'écrit, moyens en sciences mais restent faibles en mathématiques. L'expression écrite semble pourtant faire exception : Horkay et al. (2006) montrent que les élèves produisent des textes plus longs lorsqu'ils rédigent sur ordinateur.

Néanmoins, cette apparente maîtrise cache de fortes disparités liées au profil des élèves. Bennett et al. (2008) soulignent que la familiarité avec l'ordinateur est un facteur prédictif des performances à un test en ligne de mathématiques, même après contrôle du niveau initial des élèves dans ce domaine. Certains profils d'élèves issus de l'immigration ayant généralement moins de familiarité avec les ordinateurs (contrairement aux élèves natifs), il peut être supposé qu'ils soient désavantagés dans certaines situations. Bennett et al. (2008) et Horkay et al. (2006) expliquent notamment ces écarts par les différences de maîtrise de saisie du texte et de navigation dans les interfaces informatiques. De même, une certaine aisance avec l'ordinateur permet aux élèves de se concentrer sur le fond de son texte et non sur les aspects techniques (Horkay et al., 2006).

Au-delà des compétences purement techniques, l'effet de mode ne se limite pas aux domaines étudiés dans les enquêtes PISA et influence également des variables psychologiques et comportementales. Du côté des facteurs positifs, Supper et al. soutiennent qu'utiliser des tablettes numériques augmente la motivation autodéterminée (2019). Ce type de motivation intrinsèque (la plus valorisée dans la théorie de l'autodétermination) permettrait

à un enfant de se sentir davantage compétent dans les domaines qu'il juge importants. Cette perception de soi permettrait d'obtenir de meilleurs résultats (Wigfield et Eccles, 2000). De même, Mirazchiyski (2025) montre que le sentiment d'auto-efficacité en informatique exerce un effet médiateur sur la littératie informatique d'un individu. Ce sentiment est lui-même influencé par les années d'expérience en informatique, l'apprentissage de tâches en informatique et l'utilisation de l'informatique dans les classes. À l'inverse, une mauvaise gestion de l'outil peut amener à une mauvaise mesure de la personnalité (Chuah et al. 2006). Selon Robert et al., les participants ont plus tendance à acquiescer quand ils répondent sur papier (2006).

Les effets de mode semblent particulièrement importants dans les tâches nécessitant des réponses construites ou des raisonnements complexes. Lemmo (2023), montre que les élèves utilisent davantage de représentations intermédiaires sur papier : ils écrivent, dessinent ou entourent des informations pour soutenir leur raisonnement mathématique. À l'inverse, l'environnement numérique favorise davantage des stratégies d'essais-erreurs rapides et impulsives. De même, Russell (1999) observe des scores significativement plus faibles sur ordinateur en mathématiques, surtout pour les questions construites.

Finalement, l'usage massif du numérique en évaluation suscite toujours des inquiétudes concernant la comparabilité des scores entre supports. Si la littérature démontre que l'effet de support varie selon les disciplines, elle suggère également qu'il pourrait interagir avec les caractéristiques des apprenants.

SYNTHÈSE PARTIELLE

Depuis 2015, l'OCDE a généralisé le format numérique de ses enquêtes PISA, induisant un potentiel effet de mode d'administration. Si cette transition au format numérique offre des gains logistiques évidents, des mesures plus précises et une persévérance accrue chez les jeunes testés, les auteurs présentent des résultats nuancés et divergents quant à l'affirmation d'une équivalence de mesure parfaite entre les deux modes. Les recherches montrent que l'impact de l'outil informatique varie selon les disciplines - la compréhension de l'écrit s'avérant la plus sensible aux biais du support. Ce changement peut accentuer les inégalités scolaires existantes en pénalisant les élèves issus de l'immigration ou de milieux défavorisés en raison de disparités dans leurs connaissances et leur aisance vis-à-vis de l'outil informatique.

3. Hypothèse et question de recherche

Nous venons de voir qu'il existe des différences de performances avérées entre les groupes identifiés dans chaque thème de notre revue de la littérature (filles - garçons ; élèves natif - élèves issus de l'immigration ; élèves issus de milieux favorisés - élèves issus de milieux défavorisés). Or, la transition technologique opérée par l'OCDE depuis le cycle PISA 2015 introduit une nouvelle source potentielle de variation dans la mesure de ces compétences. Dans la mesure où la familiarité avec l'outil n'est pas la même avec tous les apprenants, ce changement peut influencer les écarts préexistants. Le présent mémoire a pour objectif de tenter de mesurer cette évolution en analysant les bases de données de l'OCDE afin d'apporter un éclairage critique sur l'évolution des scores publiés dans les enquêtes PISA en répondant à la question suivante :

Quel impact le mode d'administration d'une épreuve a-t-il sur les inégalités ?

Il existe une multitude de thèmes sur lesquels des analyses pertinentes pourraient être faites. Nous avons choisi de nous attarder sur 4 variables : le genre, le statut de l'immigration et le statut socio-économique et culturel. Nos hypothèses sont les suivantes :

Hypothèse n°1 : l'administration d'une épreuve informatisée favorise les performances des garçons au détriment de celles des filles. Les écarts habituels en lecture entre les filles et les garçons seraient réduits et les écarts augmenteraient en mathématiques et en sciences.

Hypothèse n°2 : Le format numérique pénalise les élèves défavorisés par rapport aux élèves favorisés. Un ordinateur étant un appareil coûteux, les élèves issus d'un milieu aisé ont sans doute une familiarité accrue avec ce type de support, ce qui devrait les avantager durant une épreuve (Bennett et al., 2008).

Hypothèse n°3 : le passage des épreuves au format numérique accentue les écarts de performances au détriment des élèves issus de l'immigration. En effet, bon nombre de personnes issues de l'immigration doivent quitter leurs terres natales pour des raisons économiques ou de survie (Wihtol de Wenden, 2024). Le statut socio-économique de personnes dans ces situations peut être relativement faible, en partie à cause d'un revenu plus faible que chez les natifs (Bolzman et Vagni, 2015). Les enfants n'auraient pas accès à un ordinateur et ne se familiariseraient pas avec.

4. Méthodologie

Avant de présenter les résultats de notre recherche, il convient de préciser notre méthodologie concernant l'échantillon étudié et les traitements statistiques choisis.

4.1. **Détail de l'échantillon retenu pour la recherche**

Notre recherche porte sur l'influence qu'a eu le passage au format informatisé des enquêtes PISA sur les inégalités. Nous avons donc travaillé sur deux fichiers de données : les résultats de 2012 et ceux de 2015. Nous avons ensuite sélectionné les systèmes éducatifs (que nous appellerons « pays » par la suite pour simplifier la lecture) qui avaient participé aux deux cycles mentionnés. 57 pays² correspondent à ces critères dont la répartition est la suivante : 53 pays ont administré les versions informatisées (pays « CBA ») et 4 pays sont restés au format papier-crayon (pays « PBA ») (la répartition des pays est détaillée dans l'annexe 1). La présente recherche se base donc sur les résultats de N = 413 574 élèves en 2012 et de N = 397 650 élèves pour le cycle 2015. Au départ, environ 510 000 élèves de 65 pays et économies ont été testés en 2012 (dont 34 pays de l'OCDE) (OCDE, 2013). Cette édition relevait principalement des données concernant les mathématiques, tout en évaluant la lecture et les sciences. Pour l'édition de 2015, c'était environ 540 000 élèves issus de 72 pays et économies qui ont été interrogés. Cette année-là, le domaine majeur était les sciences. Les mathématiques ainsi que la compréhension de l'écrit constituaient les domaines mineurs.

A travers le tableau ci-dessous (figure 1), nous allons à présent détailler les caractéristiques générales des groupes PBA et CBA pour les deux cycles au centre de cette étude. Bien que les tests informatisés n'aient démarré qu'en 2015, nous allons appliquer la répartition des pays observée en 2015 au cycle PISA 2012. Ainsi, les pays qui ont opté pour le test informatisé en 2015 constituent aussi le groupe CBA en 2012. Les individus qui constituent l'échantillon ont un âge variant entre 15 ans et 3 mois à 16 ans et 2 mois (OCDE, 2012). Les groupes PBA et CBA ne sont pas équilibrés vis-à-vis du nombre de participants. Cela est dû au fait qu'une grande majorité des pays participant à l'édition de 2015 a opté pour le test informatisé (presque 80%) et que, parmi les pays PBA, un bon nombre d'entre eux n'a participé qu'à un des deux cycles étudiés ici. La proportion de garçons et de filles est à peu près équivalente dans les deux groupes et n'a que très peu changé entre 2012 et 2015. Nous

² En réalité, 58 pays correspondent à ces critères mais l'Albanie n'a finalement pas fait partie de notre sélection car il n'y a aucune information concernant le statut socio-économique dans le fichier de 2012.

noterons cependant que le taux de personnes issues de l'immigration (de première et de deuxième génération) est nettement moins élevé dans le groupe PBA. Cet aspect et les impacts sur notre analyse qui en découlent seront abordés dans la partie discussion. En ce qui concerne le statut socio-économique, l'indice ESCS est nettement inférieur dans le groupe PBA, mais relativement stable d'un cycle à l'autre.

Mode (année)	N	Genre		ESCS	Immigration		
	Individus (%)	Filles (%)	Garçons (%)	indice moyen	Natif (%)	2e gen (%)	1e gen (%)
PBA (2012)	5.06	52.23	47.77	-1.71	96.05	3.06	0.89
PBA (2015)	5.83	52.09	47.91	-1.78	96.02	2.81	1.17
CBA (2012)	94.94	50.76	49.24	-0.38	87.76	6.22	6.01
CBA (2015)	94.17	50.53	49.47	-0.37	86.25	7.02	6.73

Tableau 1 : caractéristiques générales de l'échantillon selon le mode et l'année

Afin de garantir la cohérence interne des analyses et la comparabilité entre ces statistiques descriptives avec les résultats obtenus par les méthodes statistiques que nous décrirons plus loin, nous avons éliminé un certain nombre d'observations. L'échantillon analytique final est donc constant pour toutes les étapes de l'étude et se compose exclusivement des élèves disposant de données complètes pour l'ensemble des variables d'intérêt. Notre fichier « nettoyé » est donc constitué des variables suivantes : l'ESCS, le statut d'immigration, le genre, l'accès à un ordinateur afin de travailler pour l'école, ainsi que toutes les valeurs plausibles (PV), les poids d'échantillonnage, le numéro d'identification de l'élève, le numéro d'identification de l'école et le pays.

4.2. Détail des méthodes employées

La présente recherche a été menée à l'aide du programme SAS dans sa version 9.4, logiciel de statistique reconnu pour sa robustesse et ses performances lors d'analyses d'études à grande échelle. En effet, les résultats des enquêtes PISA comportent des centaines de milliers d'observations.

4.2.1. Utilisation des valeurs plausibles

Pour les calculs des indicateurs, nous recourons aux valeurs plausibles (PV). Étant donné qu'aucun élève ne passe l'entièreté d'un test PISA (ils répondent à des livrets (OCDE, 2017)), les résultats qu'ils obtiennent sont approximatifs. L'OCDE génère alors plusieurs valeurs tirées au sort autour de ce résultat. Ce n'est pas le score exact de l'individu qui est important, mais la tendance générale dans l'échantillon. Les valeurs plausibles permettent donc ainsi de réduire l'erreur de mesure (l'erreur-type) dans le calcul d'un indicateur de notre échantillon.

4.2.2. Méthode differences in differences (DiD)

Dans cette étude, nous avons utilisé la méthode « differences in differences ».. Celle-ci est particulièrement adaptée pour plusieurs raisons. D'abord, elle est utilisée lorsque l'on cherche à mesurer une intervention sans avoir la possibilité de réaliser une expérimentation aléatoire. Les élèves ayant participé aux enquêtes PISA en 2012 et 2015 constitueront les échantillons de ce travail. L'OCDE sélectionne aléatoirement, pour chaque pays participant, plusieurs écoles au sein desquelles des étudiants âgés de 15 ans sont également sélectionnés de manière aléatoire, ce qui ne constitue pas un échantillon aléatoire et simple. Dans l'idéal, pour vérifier notre question de recherche, il aurait fallu assigner aléatoirement un groupe de pays au format papier-crayon (qui constituerait notre groupe témoin) et un autre au format informatique (notre groupe expérimental). Avec une procédure aléatoire, comparer les moyennes de performances des deux groupes aurait pu donner un aperçu pertinent de l'effet du mode d'administration. Dans notre cas, l'attribution du mode d'administration aux différents pays participants ne s'est pas faite de manière aléatoire : l'OCDE a encouragé chaque pays d'utiliser le CBA mais leur a laissé le choix, ce qui constitue un biais de sélection (Jerrim, 2015) car être capable de faire passer le test informatisé peut sous-entendre un certain niveau de richesse du pays, un budget potentiellement plus élevé dans l'enseignement, etc.). Dans l'optique où l'on souhaitait établir une assignation aléatoire du mode d'administration, chaque école aurait donc dû être capable de proposer les deux modes. Or, cela aurait compliqué la logistique pour la mise en place des épreuves : surveillance dédoublée (il aurait fallu un surveillant pour la version informatisée et un pour la version papier-crayon), gestion des élèves plus complexe, etc. (Rutkoski & Rutkoski, 2016). De plus, les enquêtes PISA ont un réel impact sur les pays de par l'enjeu stratégique qu'elles créent implicitement : la course à la performance afin de figurer dans le

haut du classement est réelle. Ne pas avoir un bon classement envoie un message négatif pour l'avenir du pays (Sjøberg, 2015). Les pays qui performent mal sont pointés du doigt. Dans plusieurs pays, des décisions politiques sont même parfois lancées en réponses directes aux résultats des enquêtes de l'OCDE (Ertl, 2006 ; Takayama, 2008). Dès lors, si l'OCDE avait imposé le CBA aux pays qui ne se sentaient pas prêts et que les résultats avaient chuté, les conséquences auraient pu être fâcheuses au niveau de la réputation du pays. Ce choix ne s'est pas fait de manière aléatoire pour ces différentes raisons, pour laisser chaque pays décider, et non subir cette transition (Sjøberg, 2015).

Alors, si l'attribution du mode d'administration ne s'est pas faite selon un tirage aléatoire comment savoir si les différences entre les pays qui ont opté pour les CBA et ceux qui sont restés au PBA sont bien dues au mode d'administration et non à d'autres facteurs comme les politiques éducatives ou des facteurs culturels ? Plutôt que de confronter directement les moyennes de performances entre les pays CBA et les pays PBA, la méthode « différences-in-différences » (DiD) ou « double différence » permet de mesurer et de comparer les évolutions de chaque pays. Concrètement, cette méthode se matérialise dans ce mémoire de la manière suivante : nous calculons d'abord, avec tous les pays de notre échantillon, la différence de performances entre des élèves intégrant deux groupes distincts (par exemple les filles et les garçons) au sein du cycle PISA 2012 et au sein du cycle PISA 2015. Dans un second temps, nous mesurons l'évolution de cet écart entre les deux vagues³. Pour terminer, la confrontation de ces évolutions entre les pays CBA et PBA permet de voir si une tendance se marque concernant cet effet de mode d'administration. De cette manière, nous neutralisons les facteurs non-observés qui pourraient avoir un impact sur les différences de performances entre pays, ce qui constitue une autre raison valable pour l'emploi de la double différence.

Cependant, l'utilisation de cette méthode repose sur plusieurs hypothèses. Si ces hypothèses ne sont pas vérifiées, les résultats peuvent être biaisés.

La première hypothèse est celle des tendances parallèles. Nous devons supposer que l'évolution dans le temps des deux groupes (CBA et PBA) aurait été la même sans l'intervention dans le groupe expérimental, formant des tendances parallèles. Autrement dit,

³ Par exemple, $DiD(\text{genre}) = \text{écart } F-G_{(2015)} - \text{écart } F-G_{(2012)}$

À noter qu'étant donné que les échantillons sont indépendants, la covariance vaut 0 et n'intervient donc pas dans notre calcul.

l'écart qui existe entre le groupe contrôle et le groupe expérimental au pré-test aurait dû rester le même en l'absence d'intervention.

La deuxième hypothèse que nous devons admettre pour que cette analyse ait du sens est qu'il ne devrait pas y avoir un changement massif de comportement lié à une anticipation des membres participants à l'enquête. Autrement dit, nous partons du principe que les pays membres n'ont, par exemple, pas entraîné les élèves à répondre à des questionnaires sur ordinateurs.

La troisième hypothèse est la stabilité de la composition de groupe. Cela signifie que le groupe témoin et le groupe expérimental doivent globalement avoir des caractéristiques identiques (présenter les mêmes proportions de personnes issues de l'immigration par exemple) (Abadie, 2005).

Pour chaque indicateur, nous présenterons trois graphiques (un par domaine de PISA) qui nous permettront d'apercevoir l'évolution globale des pays. Cela sera présenté sous forme d'un graphique où chaque point correspond à un pays et dont les coordonnées sont la valeur de l'indicateur en 2012 pour l'axe des abscisses et la valeur pour le cycle de 2015 en ordonnée. Au départ, nous comptions indiquer les courbes de tendance pour chaque groupe mais finalement, seule la courbe des pays CBA a été affichée. En effet, il serait peu probant de réaliser et d'analyser la pente du groupe contrôle, constituée de quatre pays seulement. Étant donné la faible taille du groupe PBA, sa pente est très sensible aux valeurs extrêmes ou même à de simples variations. Au lieu de cela, nous nous servirons des graphiques afin d'observer la position des points par rapport à une bissectrice ayant pour équation $y = x$. Si les points se situent en dessous de la bissectrice, alors l'indicateur est plus fort dans l'édition 2012 de l'enquête PISA, indiquant que le pays est devenu plus égalitaire dans PISA 2015. D'un autre côté, si les points se situent au-dessus de la bissectrice, alors nous pouvons en déduire que les inégalités se sont accrues. Finalement, c'est surtout l'analyse des positions relatives des points de chaque groupe qui est la plus pertinente (si les points du groupe PBA sont au-dessus de la bissectrice mais majoritairement en dessous des points du groupe CBA, cela suggérerait que le passage à l'ordinateur agit comme un amplificateur des inégalités. Toutefois, cette interprétation visuelle ne saurait se soustraire à la vérification de la significativité des résultats pour chaque indicateur (ceux-ci se trouvent systématiquement en annexe).

4.2.3. Typologie de l'évolution des écarts

Dans le cadre de ce mémoire, la méthode des différences-in-différences seule ne peut nous apporter une photographie claire de la situation. Une valeur négative ne correspond pas nécessairement à une diminution des inégalités.

Si on part du principe que $DiD = \text{écart}_{(2015)} - \text{écart}_{(2012)}$, nous pouvons envisager différents cas de figure. Pour mieux comprendre, nous allons illustrer deux cas avec des données fictives pour comparer les filles (F) et les garçons (G) :

	F-G ₂₀₁₂	F-G ₂₀₁₅	DiD (F-G ₂₀₁₅ - F-G ₂₀₁₂)	Signification
cas 1	30	50	$50 - 30 = 20$	l'écart augmente en faveur des filles
cas 2	-30	-50	$-50 - (-30) = -20$	l'écart augmente en faveur des garçons

Tableau 2 : deux exemple fictifs de cas potentiel avec une DiD

Afin de classifier la trajectoire des 57 pays de notre échantillon, notre typologie opérationnalise les résultats de la double différence à travers deux conditions logiques. La première condition évalue le signe de la différence des valeurs absolues des écarts ($|\text{Écart}_{2015}| - |\text{Écart}_{2012}|$). Une valeur positive indique une augmentation des inégalités, tandis qu'une valeur négative correspond à une diminution des inégalités. La deuxième condition isole le groupe dominant (celui qui affiche la moyenne la plus élevée) au terme du cycle 2015. Le croisement de ces deux dimensions a permis de catégoriser les pays en quatre catégories :

Catégorie A : Augmentation des inégalités (en faveur du groupe 1)

Catégorie B : Augmentation des inégalités (en faveur du groupe 2)

Catégorie C : Diminution des inégalités (en faveur du groupe 1)

Catégorie D : Diminution des inégalités (en faveur du groupe 2)

Mais ce premier regroupement pourrait être amélioré car il ne répond pas à la question suivante : si l'écart augmente en faveur du groupe 1, est-ce parce que celui-ci surclasse encore plus le groupe 2 ou est-ce parce que le groupe 2 plonge ? Pour répondre à cette question (et aux questions similaires pour les autres groupes), nous avons étendu notre typologie pour former des sous-catégories. Ainsi, à titre d'exemple, la catégorie A devient :

Catégorie A1 : le groupe dominant progresse (tandis que le groupe dominé reste stable).

Catégorie A2 : le groupe dominé fléchit (tandis que le groupe dominant reste stable).

Catégorie A3 : le groupe dominant progresse ET le groupe dominé fléchit.

Catégorie A4.up : les groupes progressent mais le groupe dominant croît plus rapidement.

Catégorie A4.down : les groupes régressent mais le groupe dominé recule plus rapidement.

Cette même arborescence s'applique aussi aux groupes B, C et D. Pour aider à la lecture des résultats présents dans ce travail, la typologie est détaillée dans l'annexe 2 pour chaque variable dans toutes les catégories. Les progressions et régressions soulevées dans les sous-catégories se basent sur la significativité de l'évolution de chaque groupe lié à la variable étudiée entre les deux cycles, définie par les formules de la *t value* suivantes (appliquées pour chaque groupe comparé) :

$$\text{progression : } \frac{\mu(2015) - \mu(2012)}{\sqrt{(SE(2015))^2 + SE(2012)^2}} > 1,96 \quad \text{régression : } \frac{\mu(2015) - \mu(2012)}{\sqrt{(SE(2015))^2 + SE(2012)^2}} < -1,96$$

Dans les autres cas de figure, les groupes sont considérés comme stables. Si les deux groupes confrontés sont stables, alors la pays ne fait partie d'aucune catégorie mentionnée plus haut et intègre la catégorie « Stable » dans notre tableau d'analyse. Voici un exemple concret de tableau produit sur base de cette typologie :

Lecture	A*	2 (1)	A1	0 (0)	A2	1 (1)	A3	0 (0)	A4.up	0 (0)	A4.down	1 (0)
	B*	0 (0)	B1	0 (0)	B2	0 (0)	B3	0 (0)	B4.up	0 (0)	B4.down	0 (0)
	C*	41 (31)	C1	7 (5)	C2	16 (13)	C3	3 (3)	C4.up	7 (6)	C4.down	8 (4)
	D*	0 (0)	D1	0 (0)	D2	0 (0)	D3	0 (0)	D4.up	0 (0)	D4.down	0 (0)
	Stable	10 (4)			IDN Stable		JOR Stable		ROU C2		VNM C4.down	
Math	A*	2 (0)	A1	1 (0)	A2	1 (0)	A3	0 (0)	A4.up	0 (0)	A4.down	0 (0)
	B*	10 (1)	B1	0 (0)	B2	6 (1)	B3	0 (0)	B4.up	3 (0)	B4.down	1 (0)
	C*	5 (1)	C1	0 (0)	C2	2 (1)	C3	0 (0)	C4.up	2 (0)	C4.down	1 (0)
	D*	15 (6)	D1	1 (1)	D2	6 (3)	D3	0 (0)	D4.up	3 (1)	D4.down	5 (1)
	Stable	21 (0)			IDN C1		JOR Stable		ROU Stable		VNM C2	
Sciences	A*	3 (1)	A1	0 (0)	A2	0 (0)	A3	0 (0)	A4.up	1 (1)	A4.down	2 (0)
	B*	18 (3)	B1	2 (1)	B2	9 (2)	B3	0 (0)	B4.up	2 (0)	B4.down	5 (0)
	C*	9 (4)	C1	0 (0)	C2	3 (0)	C3	1 (1)	C4.up	1 (1)	C4.down	4 (2)
	D*	7 (2)	D1	0 (0)	D2	3 (2)	D3	0 (0)	D4.up	1 (0)	D4.down	3 (0)
	Stable	16 (0)			IDN A4.up		JOR Stable		ROU Stable		VNM Stable	

Les quatre pays PBA sont affichés à part et ne sont donc pas comptabilisés dans les valeurs affichées. Ils sont à droite des cases reprenant les pays dont l'évolution de deux groupes est stable. Les catégories marquées d'une étoile reprennent toutes les sous-catégories qui leur sont liées (par exemple, la catégorie A* correspond à l'ensemble des sous-catégories A1, A2, A3, A4.down et A4.up). Enfin, les nombre indiqués entre parenthèses et en gras reprennent le nombre de pays de la catégorie dont la double différence est statistiquement significative

4.2.4. Régression linéaire

Afin de dépasser l'analyse purement descriptive et graphique, nous avons mis en œuvre une modélisation par régression linéaire au niveau pays. Cette approche vise à quantifier plus précisément l'impact du mode d'administration sur l'évolution des inégalités, tout en testant le caractère significatif des résultats observés. L'équation de notre modèle est la suivante :

$$Y_{i, 2015} = \beta_0 + \beta_1 (Y_{i, 2012}) + \beta_2 (CBA)$$

Où $Y_{i, 2015}$ représente notre indicateur d'inégalité (voir section suivante) observé dans le pays i en 2015 (variable dépendante), $Y_{i, 2012}$ est notre indicateur d'inégalité observé en 2012 dans ce pays et CBA est une variable dichotomique (valeur 0 : le pays est resté au format papier-crayon ; valeur 1 : le pays a adopté le format numérique). L'intérêt de cette méthode est qu'il nous permet d'avoir une estimation du coefficient de régression β_2 et donc de l'impact du mode d'administration, toutes choses égales par ailleurs.

4.2.5. Indicateurs sélectionnés

Comme dit plus tôt dans la partie théorique, plusieurs caractéristiques sont sources d'iniquité. Nous avons choisi de travailler avec le statut socio-économique, le genre ainsi que le statut d'immigration des jeunes ayant répondu au test. Ces trois caractéristiques seront analysées via le prisme des trois domaines des études PISA. Ce choix tient du fait qu'il peut notamment y avoir des différences de difficultés d'items en fonction du mode entre les domaines, comme l'ont souligné Harrison et al. (2023).

Dans un premier temps, nous avons travaillé sur l'écart-type. Celui-ci représente un indice de dispersion : un écart type plus grand en 2015 pourrait soutenir l'hypothèse d'un accroissement des inégalités (autrement dit, il y aurait un plus grand écart entre les élèves les plus performants et les élèves les moins performants).

Dans un second temps, nous nous sommes intéressés aux différences de performances qui existent dans les trois facteurs phares de ce travail : le genre (différence filles-garçons), le statut d'immigration (différences natifs-immigrés de première génération, natifs-immigrés de seconde génération) et le statut socio-économique (différence élèves favorisés-élèves défavorisés). A nouveau, nous avons comparé les écarts de 2012 avec ceux de 2015, puis ceux du groupe PBA avec ceux du groupe CBA.

Ensuite, nous avons étendu notre analyse avec les différences de performance entre les élèves qui ont accès à un ordinateur pour travailler pour l'école et ceux qui n'en ont pas. Si la valeur est positive (que la différence est plus importante en 2015 qu'en 2012), cela pourrait suggérer que les personnes qui ont ce privilège se sont mieux débrouillées que celles qui n'en ont pas, creusant l'écart entre ces deux groupes. Nous avons opté pour cette variable au détriment de la variable « Combien d'ordinateurs y a-t-il à la maison ? » car nous voulons essayer de mesurer si l'aisance avec le numérique ne réduirait pas l'impact du passage au test informatisé. Or, l'accès aux TIC relève davantage des conditions dans lesquelles ils sont disponibles (opportunité de travailler dessus pour l'école par exemple) que du fait de posséder l'outil en lui-même (OCDE, 2010). De plus, la possibilité de travailler sur un ordinateur sous-entend que l'élève peut l'utiliser, contrairement à l'ordinateur personnel d'un frère ou d'un parent qui aurait été mentionné mais pas utilisé.

Enfin, il convient de noter que pour l'ensemble de nos résultats, nous avons travaillé avec un risque de première espèce de 5 %.

5. Présentation et analyse des résultats

5.1. Evolution de l'écart-type

Le premier indicateur analysé est donc de l'écart-type des performances. La typologie de l'évolution mentionnée ne sera pas appliquée pour ce paramètre en raison de l'absence de deux groupes. Nous avons donc d'abord calculé l'écart-type des performances moyennes pour chaque pays pour chaque cycle (2012 et 2015) et pour les deux groupes (CBA et PBA). Nous avons ensuite soustrait les valeurs de PISA 2012 aux valeurs de PISA 2015 (les résultats détaillés sont à l'annexe 2 « Evolution de l'écart type »).

Dans le tableau suivant (tableau 1), nous avons fait le compte du nombre de pays qui présentaient une hausse ou une baisse de l'écart-type, de manière significative ou non. Il nous permet d'avoir une vue plus synthétique de l'annexe 3.

	Hausse	Baisse	Hausse significative	Baisse significative	
PBA	3	1	1	0	LECTURE
CBA	36	17	17	1	
PBA	3	1	2	0	MATH
CBA	20	33	4	16	
PBA	2	2	0	0	SCIENCES
CBA	36	17	21	4	

Tableau 4.1 : nombre de pays présentant des hausses ou baisses (significatives ou non) et la différence moyenne de l'écart-type en 2012 et 2015, selon le mode et le domaine.

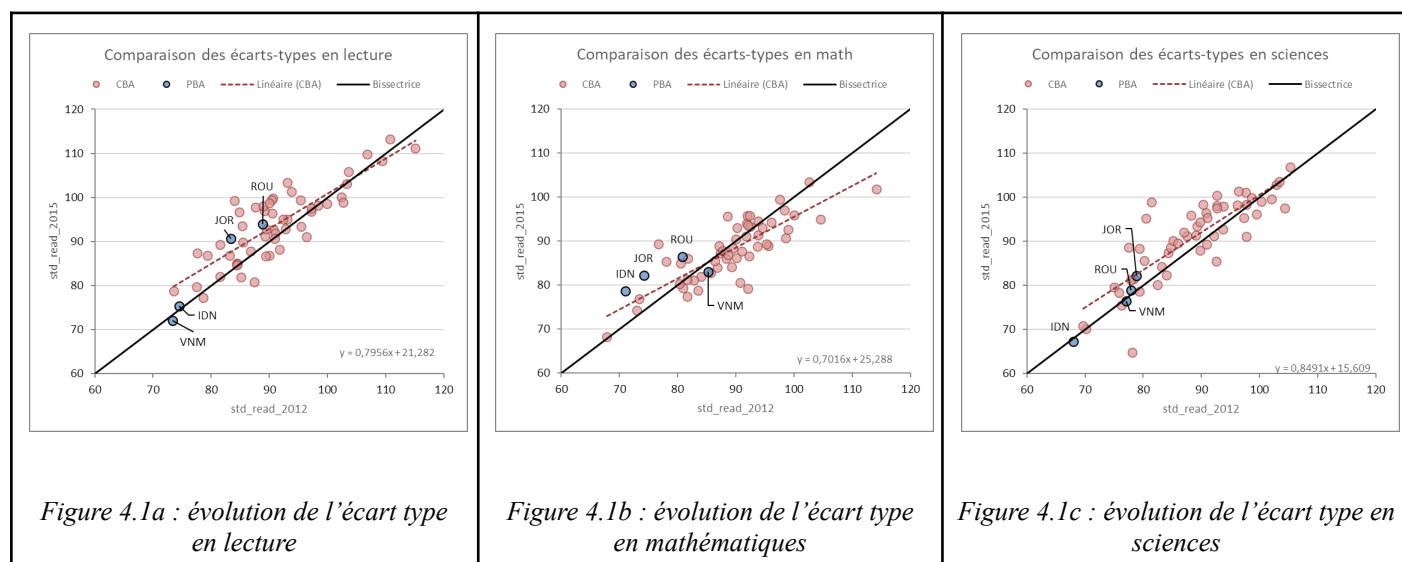
Nous pouvons souligner que parmi les 57 pays de notre échantillon, les résultats sont statistiquement significatifs pour 18 d'entre eux en lecture. Parmi ceux-ci, l'ampleur de l'effet est modéré dans quelques pays comme le Costa Rica, l'Islande et la Hongrie (autour de 5 points) mais est plus forte dans d'autres, comme Les Émirats arabes unis, le Chili, la République Tchèque, et la Corée du Sud (autour de 10 points). La différence est la plus haute au Brésil avec 15,20 points. Seule l'Espagne présente une réduction de l'écart-type significative, mais assez restreinte (-3,16 points) En se basant sur ceux-ci, nous pouvons supposer que la dispersion des résultats a augmenté lors du cycle de 2015 en lecture, indiquant une augmentation des inégalités. Cependant, avec une seule valeur statistiquement significative du côté des pays PBA (la Jordanie), il est difficile d'affirmer une différence réelle entre les pays PBA et CBA, d'autant plus que les pays PBA marquent eux aussi globalement une augmentation de l'écart-type dans le cycle de 2015. Les pays CBA qui présentent des écart-types plus élevés ont subi une évolution plus faible du point de vue de cet indice de dispersion (figure 4.1a).

En mathématiques, du côté des pays PBA, nous observons deux pays pour lesquels l'augmentation (autour de 7,5 points d'écart-type) est statistiquement significative (l'Indonésie et la Jordanie) et aucune baisse significative. Du Pour les pays CBA, il y a bien plus de pays qui présentent une diminution significative de l'écart-type allant d'à peu près 5 points (République Tchèque, Hong-Kong, Norvège) à environ 10 points pour d'autres (Brésil la Macédoine, Taipei chinois). Globalement, l'écart-type en mathématique semble avoir plutôt baissé du côté des pays CBA tandis qu'il a tendance à augmenter dans les pays restés

au format papier (sur la figure 4.1b, les points qui représentent les pays PBA sont globalement plus hauts que ceux des pays CBA). Le test sur ordinateur semble rassembler les résultats autour de la moyenne.

En sciences, 21 pays CBA affichent une hausse significative et aucun résultat n'est significatif pour les pays PBA. Alors que la dispersion paraît plus grande dans les pays CBA, les pays PBA semblent davantage situés autour de la bissectrice (figure 4.1c), se différenciant du scénario en lecture avec des pays plus stables dans le groupe contrôle.

L'étude des moyennes des écarts type pour chaque groupe révèle les chiffres suivants : dans le groupe contrôle (PBA), l'écart type moyen recule de 5,10 points (SE = 2,58) en lecture de manière statistiquement significative,



En se basant sur les résultats des figures ci-dessus, il est difficile d'avancer une quelconque modification de l'écart-type dans le domaine de la lecture et dans le domaine des sciences. Nous pouvons juste supposer qu'il existerait une association entre l'administration d'une épreuve au format numérique et une diminution de l'écart type dans le domaine des mathématiques.

Nous avons par la suite réalisé une régression linéaire sur ce même indicateur. Afin de déterminer l'impact du mode sur l'écart-type, nous avons opté pour le modèle suivant :

$$std_2015 = \beta_0 + \beta_1 (std_2012) + \beta_2 (CBA)$$

où :

std_2015 est l'écart-type moyen en 2015 ;

std_2012 est l'écart-type moyen en 2012 ;

CBA est la variable dichotomique qui indique le mode d'administration (0 = PBA, 1 =CBA).

En réalisant le modèle suivant dans les 3 disciplines, nous obtenons un coefficient de régression de 1,62 (SE = 2,56). Autrement dit, l'écart type des élèves qui ont complété le test informatisé est en général 1,62 point plus élevé que l'écart-type des élèves ayant passé le test au format papier, indiquant donc une augmentation faible mais non significative de la dispersion des résultats en lecture. Le constat est le même en sciences avec un coefficient de régression $\beta_2 = 3,34$ (SE = 2,24). En ce qui concerne les mathématiques, bien que la différence reste non significative avec $\beta_2 = -2,53$ (SE = 2,24), la tendance indique une diminution cette fois de l'écart-type pour les pays CBA.

En conclusion, il semblerait que le passage des tests au format numérique soit associé à une augmentation de l'écart-type en lecture et en sciences mais à une diminution en mathématiques, tout en gardant que nous ne pouvons pas rejeter l'hypothèse nulle.

SYNTHÈSE PARTIELLE

Les résultats que nous avons obtenus autour de l'étude de l'écart-type ne peuvent nous permettre d'affirmer quoi que ce soit. Nous retenons que l'écart type semble diminuer dans le domaine des mathématiques mais augmenter en sciences. Les coefficients des régressions linéaires ne sont pas statistiquement significatifs, nous empêchant de rejeter l'hypothèse nulle.

5.2. Différences filles-garçons

Le deuxième indicateur étudié est l'écart entre les filles et les garçons. Dans les données de l'OCDE, la valeur 1 correspond au genre féminin, tandis que la valeur 2 correspond au genre masculin. Le logiciel calcule alors la différence de performance entre ces deux genres (dans ce cas-ci, l'écart correspond bien à l'opération F - G). Les résultats par pays se retrouvent dans l'annexe 4.

Lecture	A*	2 (1)	A1	0 (0)	A2	1 (1)	A3	0 (0)	A4.up	0 (0)	A4.down	1 (0)
	B*	0 (0)	B1	0 (0)	B2	0 (0)	B3	0 (0)	B4.up	0 (0)	B4.down	0 (0)
	C*	41 (31)	C1	7 (5)	C2	16 (13)	C3	3 (3)	C4.up	7 (6)	C4.down	8 (4)
	D*	0 (0)	D1	0 (0)	D2	0 (0)	D3	0 (0)	D4.up	0 (0)	D4.down	0 (0)
	Stable	10 (4)			IDN Stable		JOR Stable		ROU C2		VNM C4.down	
Math	A*	2 (0)	A1	1 (0)	A2	1 (0)	A3	0 (0)	A4.up	0 (0)	A4.down	0 (0)
	B*	10 (1)	B1	0 (0)	B2	6 (1)	B3	0 (0)	B4.up	3 (0)	B4.down	1 (0)
	C*	5 (1)	C1	0 (0)	C2	2 (1)	C3	0 (0)	C4.up	2 (0)	C4.down	1 (0)
	D*	15 (6)	D1	1 (1)	D2	6 (3)	D3	0 (0)	D4.up	3 (1)	D4.down	5 (1)
	Stable	21 (0)			IDN C1		JOR Stable		ROU Stable		VNM C2	
Sciences	A*	3 (1)	A1	0 (0)	A2	0 (0)	A3	0 (0)	A4.up	1 (1)	A4.down	2 (0)
	B*	18 (3)	B1	2 (1)	B2	9 (2)	B3	0 (0)	B4.up	2 (0)	B4.down	5 (0)
	C*	9 (4)	C1	0 (0)	C2	3 (0)	C3	1 (1)	C4.up	1 (1)	C4.down	4 (2)
	D*	7 (2)	D1	0 (0)	D2	3 (2)	D3	0 (0)	D4.up	1 (0)	D4.down	3 (0)
	Stable	16 (0)			IDN A4.up		JOR Stable		ROU Stable		VNM Stable	

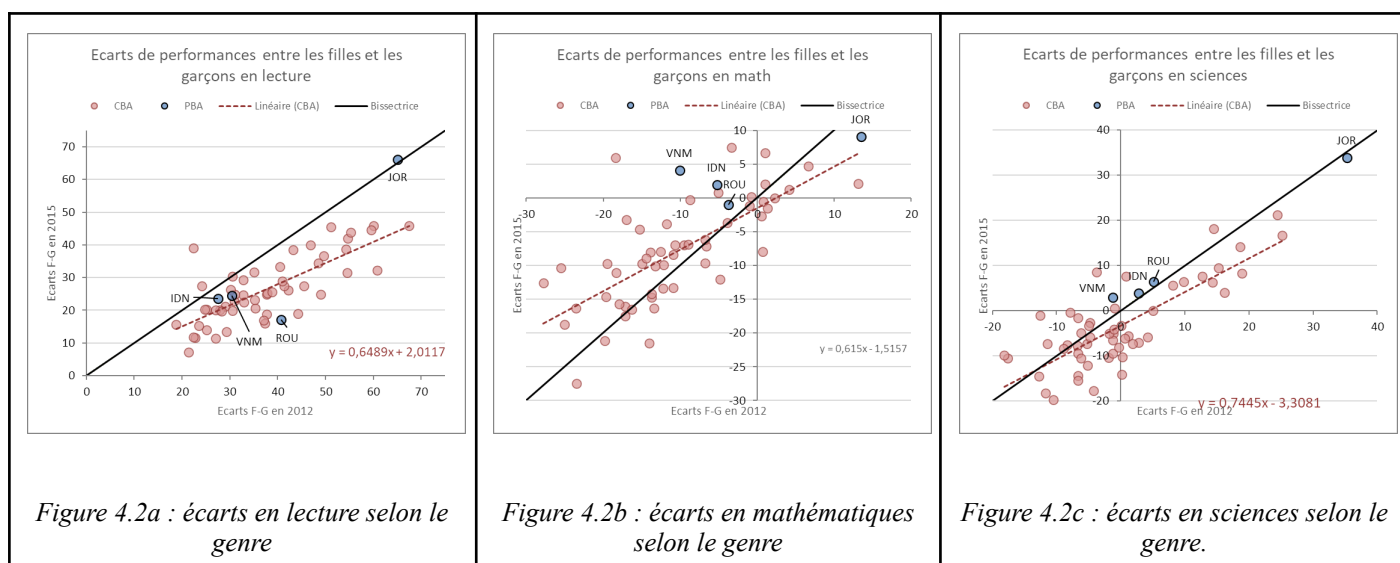
Tableau 4.2 : répartition des pays en fonction de la typologie de l'évolution des écarts pour le **genre**.

Le domaine de la lecture présente le résultat le plus percutant dans l'étude de l'évolution des écarts de performances entre filles et garçons : 41 pays affichent une réduction de l'écart entre les filles et les garçons (dont 31 de manière significative) avec les filles qui représentent le groupe dominant. Sur la figure 4.2a, la baisse des écarts de performance entre les filles garçons est bien marquée avec une majorité de pays se situant sous la bissectrice. Traditionnellement, la lecture est un domaine où les filles surpassent largement les garçons. Or, le passage au CBA semble avoir considérablement réduit cet avantage. Cela dit, notre méthode montre un mouvement dominant : il y a 16 pays qui font partie de la catégorie C2, c'est-à-dire que pour 16 pays, ce sont les filles qui perdent leur avantage tandis que les garçons affichent un score stable. Dans cette catégorie, on retrouve l'Autriche, la Belgique, la France, l'Irlande ou encore l'Italie. Beaucoup de ces pays ont un niveau socio-économique élevé. Si l'on reprend toutes les catégories, nous comptabilisons 27 pays pour lesquels les résultats des filles diminuent (C2, C3 et C4.down). Du côté du groupe contrôle, l'Indonésie et la Jordanie montrent des écarts de score similaires à ceux de PISA 2012, tandis que la Roumanie et le Vietnam enregistrent eux-aussi une diminution des inégalités mais toujours en

faveur des filles. Au global, le groupe CBA semble plus touché que le groupe PBA, avec plus de pays montrant les filles sur le déclin face à une épreuve sur ordinateur.

Du côté des mathématiques, où l'écart est historiquement favorable aux garçons, nous notons une proportion importante de pays qui n'obtiennent pas de différence majeure (21 stable). Pour les autres pays, la tendance semble se diriger vers une augmentation des inégalités (groupes A et B) pour 12 d'entre eux et une réduction pour les 20 pays restants (groupe C et D), mais pour lesquels les garçons sont presque toujours dominants (25 pays en B et D). Nous noterons en revanche que les pays PBA sont répartis dans les catégories « Stables » et C (les filles dominant), exposant une position féminine plus forte dans les pays du groupe contrôle. Nous retrouvons donc deux dynamiques dominantes parmi les pays qui ne sont pas stables. D'un côté, certains pays voient les inégalités augmenter avec des filles impactées négativement. De l'autre côté, nous retrouvons des pays dans lesquels les inégalités diminuent en raison d'une baisse du niveau des garçons.

Dans le domaine des sciences, nous enregistrons presque autant de pays qui restent stables (16) que de pays dans lesquels les garçons sont plus performants et qui affichent une augmentation des inégalités (18). Une analyse plus détaillée révèle que ce sont les filles qui ont moins bien performé de manière générale dans ces pays (catégories B2 et B4.down). Cependant, cette hausse des inégalités n'est statistiquement significative que pour seulement 3 pays. En revanche, nous pouvons noter la présence de 4 pays pour lesquels les écarts entre filles et garçons diminuent de manière significative, sans pour autant présenter une sous catégorie dominante. Dans le groupe contrôle, seule l'Indonésie marque une augmentation de la différence de score en faveur des filles.



Après avoir observé les tendances globale, nous avons complété notre analyse descriptive avec une régression linéaire faisant intervenir le genre et le mode d'administration de l'épreuve. En voici le modèle :

$$diff_gender_2015 = \beta_0 + \beta_1 (diff_gender_2012) + \beta_2 (CBA)$$

Où :

diff_gender_2015 l'écart moyen entre les filles et les garçons en 2015 ;

diff_gender_2012 l'écart moyen entre les filles et les garçons en 2012 ;

CBA est la variable dichotomique qui indique le mode d'administration (0 = PBA, 1 =CBA).

En lecture, le coefficient de régression atteint la valeur de $\beta_2 = -4,07$ (SE = 3,62), ce qui indique un effet non significatif. Autrement dit, nous constatons un recul des écarts entre filles et garçons en lecture de l'ordre de 4 points de manière non significative. Ce résultat n'est pas étonnant, car bien que bon nombre de pays CBA enregistrent une baisse des inégalités (catégorie C), cela a été aussi le cas dans les pays PBA. Dès lors, le mode d'administration n'est peut-être pas la cause. Par contre, si nous regardons les résultats en mathématiques ($\beta_2 = -6,11$ (SE = 2,92)) et en sciences ($\beta_2 = -7,05$ (SE = 3,04)), l'effet de la variable CBA semble significatif et indique une augmentation des écarts de l'ordre de 6 points en mathématiques et de 7 points en sciences en faveur des garçons pour les pays qui ont opté pour une épreuve sur ordinateur. Cela peut s'expliquer par le fait que les pays PBA affichaient une tendance à la diminution des écarts alors que, bien que certains pays CBA montraient aussi une baisse des différences de performances, il n'y avait que des pays CBA qui étaient associés à une augmentation des écarts.

SYNTHÈSE PARTIELLE

En lecture, le groupe CBA et le groupe PBA affichent tous deux une réduction des écarts entre filles et garçons. Cela dit, l'effet de la variable n'est pas significatif, ce qui ne nous permet d'associer ce changement au passage sur ordinateur. À l'inverse, en mathématiques et en sciences, le format numérique accentue de manière significative les écarts entre les filles et les garçons. Ce phénomène serait lui aussi lié à une moins bonne performance globale des filles.

5.3. Différences natifs-immigrés (2e génération)

Le deuxième facteur pour lequel nous avons utilisé la méthode differences-in-differences est le statut d'immigration. L'étude de cette caractéristique s'effectue en deux temps. Nous allons aborder en premier lieu la comparaison des élèves natifs aux élèves immigrés de deuxième génération, c'est-à-dire les élèves qui sont nés dans le pays où ils ont effectué le test mais dont les parents sont nés ailleurs. La valeur de la variable IMMIG est égale à 1 pour les élèves natifs et égale à 2 pour les élèves de deuxième génération. Pour cette section uniquement, la Corée du Sud a dû être retirée de l'échantillon car aucun élève issu de l'immigration de deuxième génération n'a participé à l'épreuve PISA dans ce pays. La comparaison entre les élèves natifs et les élèves immigrés de première génération sera abordée dans la section suivante. Les résultats par pays se retrouvent dans l'annexe 5. L'application de notre typologie donne les résultats suivants :

Lecture	A*	8	(2)	A1	2	(0)	A2	3	(1)	A3	0	(0)	A4.up	0	(0)	A4.down	3	(1)
	B*	6	(1)	B1	1	(0)	B2	4	(1)	B3	0	(0)	B4.up	1	(0)	B4.down	0	(0)
	C*	12	(1)	C1	2	(0)	C2	5	(1)	C3	0	(0)	C4.up	4	(0)	C4.down	1	(0)
	D*	3	(0)	D1	1	(0)	D2	1	(0)	D3	0	(0)	D4.up	0	(0)	D4.down	1	(0)
	Stable	23	(1)				IDN	Stable		JOR	Stable		ROU	Stable		VNM	C2	
Math	A*	10	(1)	A1	2	(0)	A2	6	(0)	A3	0	(0)	A4.up	0	(0)	A4.down	2	(1)
	B*	4	(1)	B1	1	(0)	B2	3	(1)	B3	0	(0)	B4.up	0	(0)	B4.down	0	(0)
	C*	12	(1)	C1	5	(1)	C2	6	(0)	C3	0	(0)	C4.up	1	(0)	C4.down	0	(0)
	D*	5	(1)	D1	2	(0)	D2	1	(0)	D3	0	(0)	D4.up	1	(0)	D4.down	1	(1)
	Stable	21	(0)				IDN	A1		JOR	Stable		ROU	Stable		VNM	C2	
Sciences	A*	10	(0)	A1	1	(0)	A2	7	(0)	A3	0	(0)	A4.up	0	(0)	A4.down	2	(0)
	B*	5	(1)	B1	0	(0)	B2	2	(1)	B3	0	(0)	B4.up	3	(0)	B4.down	0	(0)
	C*	13	(1)	C1	2	(0)	C2	11	(1)	C3	0	(0)	C4.up	0	(0)	C4.down	0	(0)
	D*	6	(2)	D1	3	(1)	D2	2	(1)	D3	0	(0)	D4.up	0	(0)	D4.down	1	(0)
	Stable	18	(0)				IDN	A1		JOR	Stable		ROU	Stable		VNM	Stable	

Tableau 4.3 : répartition des pays en fonction de la typologie de l'évolution des écarts pour le statut d'immigration (2e génération).

La première constatation, et sans doute la plus marquante, réside dans le nombre particulièrement faible d'écarts statistiquement significatifs dans l'analyse de ce thème. En effet, les erreurs-types sont bien plus élevées lorsque nous analysons la double différence pour le statut d'immigration (tableau C1 dans l'annexe 5). Ces valeurs élevées sont le reflet d'un nombre assez faible d'élèves issus de l'immigration.

Dans le domaine de la lecture, la catégorie « Stable » regroupe un peu moins de la moitié des pays participants : pour 23 pays (ainsi que pour 3 pays du groupe contrôle), aucune évolution significative n'est observée entre les deux cycles, que ce soit du côté des natifs que des immigrés. Il apparaît difficile de dégager une tendance dominante concernant l'évolution

des inégalités : celles-ci augmentent dans 14 pays (catégories A et B) et diminuent dans 15 autres (catégories C et D). En revanche, la sous-catégorie « 2 » (A2, B2, C2 et D2), caractérisée par une baisse de performance pour un des deux groupes, est un peu plus représentée que les autres. Enfin, les natifs sont généralement plus performants que les élèves issus de l'immigration (catégories A et C) sans pour autant les écraser.

Concernant les mathématiques, nous retrouvons une structure assez similaire : il demeure une certaine asymétrie en faveur des élèves natifs. Les configurations où ces derniers maintiennent leur hégémonie (cat. A et C) surpassent les situations inverses avec 22 pays contre 9. Pour le reste des pays du groupe expérimental, il n'y a pas d'évolution très marquée vis-à-vis des natifs et des immigrés (21 nations stables). La balance penche très légèrement vers un resserrement des écarts plutôt que leur élargissement. A nouveau, la sous-catégorie « 2 » est celle qui regroupe le plus de pays. Le groupe contrôle est représenté par deux pays qui marquent une évolution potentielle mais dans des sens opposés avec l'Indonésie (qui voit ses élèves natifs progresser davantage) et le Vietnam (qui voit ses élèves natifs régresser).

Le domaine des sciences affiche des dynamiques similaires à celles observées pour les mathématiques. Nous notons davantage de pays dans lesquels les natifs ont de l'avance sur les immigrés, ainsi qu'une surreprésentation des profils de dégradation avec 22 pays répartis dans les sous-catégories « 2 ». L'Indonésie est le seul pays PBA qui affiche une évolution, à savoir une augmentation des écarts en faveur des natifs.

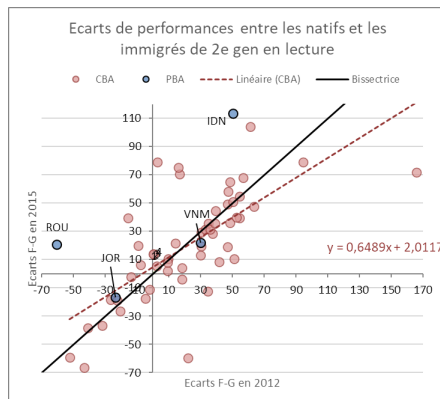


Figure 4.3a : écarts en lecture selon le statut d'immigration (2e gen.)

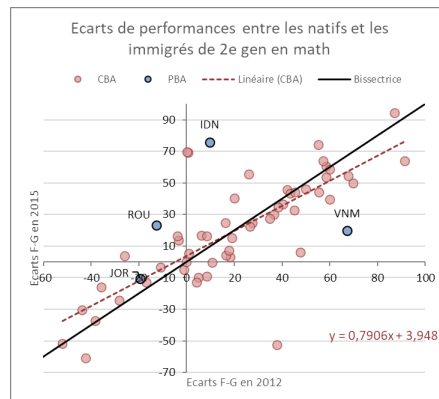


Figure 4.3b : écarts en mathématiques selon le statut d'immigration (2e gen.)

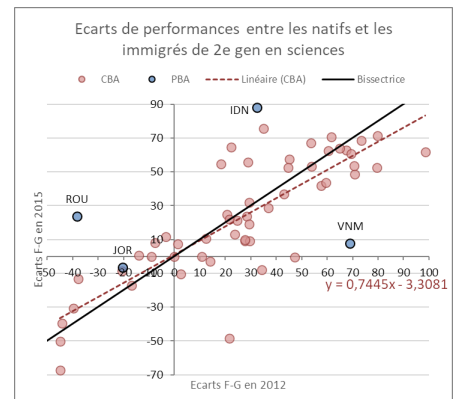


Figure 4.3c : écarts en sciences selon le statut d'immigration (2e gen.)

Finalement, l'étude de cette variable nous demande une grande prudence dans nos conclusions. Comme nous pouvons le constater avec les figures, 4.3a, 4.3b, et 4.3c, beaucoup de pays se situent autour de la bissectrice, tout en cohabitant avec des pays qui semblent se distinguer nettement en affichant des différences importantes. Cependant, nous ne pouvons, à notre échelle, évoquer une réelle tendance qui se dessinerait, mis à part une légère diminution des écarts avec une catégorie C généralement plus représentée que les autres.

Nous avons ensuite tenté de mesurer l'effet de la variable « CBA » en la confrontant au modèle suivant :

$$diff_immig2_2015 = \beta_0 + \beta_1 (diff_immig2_2012) + \beta_2 (CBA)$$

où :

diff_immig2_2015 est l'écart moyen entre les natifs et les immigrés (2e génération) en 2015 ;

diff_immig2_2012 est l'écart moyen entre les natifs et les immigrés (2e génération) en 2012 ;

CBA est la variable dichotomique qui indique le mode d'administration (0 = PBA, 1 =CBA).

En lecture, les résultats indiquent que répondre à l'épreuve sur ordinateur aurait pour conséquence de réduire l'écart qui sépare les natifs des élèves issus de l'immigration de première génération de l'ordre de -31,01 points (SE = 14,85), et cela de manière statistiquement significative. Compte tenu des résultats obtenus avec notre typologie, il semblerait que ce soit surtout au détriment des natifs. En mathématiques, tout comme en sciences, l'effet de la variable CBA n'est pas statistiquement significatif, avec respectivement -13,72 points (SE = 12,48) et -17,28 points (SE = 11,98) pour les deux domaines. Cependant, les données tendent également vers une réduction des inégalités.

SYNTHÈSE PARTIELLE

Le passage au format numérique semble tendre vers une réduction des écarts de performances entre les natifs et les élèves issus de l'immigration de deuxième génération dans les trois disciplines, bien que les effets ne soient pas significatifs en mathématiques et en sciences. Ces resserrements semblent affecter davantage les élèves natifs qui voient leurs performances reculer dans plusieurs pays.

5.4. Différences entre natifs et immigrés (1e génération)

Pour compléter les données obtenues dans la section précédente, nous allons à présent aborder l'évolution de la performance entre les natifs et les élèves issus de l'immigration de première génération. La valeur de la variable IMMIG est égale à 3 pour ces derniers. La Corée du Sud réintègre le groupe expérimental à partir de cette section. Les résultats par pays se retrouvent dans l'annexe 6. L'application de notre typologie donne les résultats suivants :

Lecture	A*	11 (2)	A1	2 (0)	A2	7 (2)	A3	0 (0)	A4.up	0 (0)	A4.down	2 (0)
	B*	2 (0)	B1	0 (0)	B2	2 (0)	B3	0 (0)	B4.up	0 (0)	B4.down	0 (0)
	C*	12 (2)	C1	5 (1)	C2	5 (0)	C3	0 (0)	C4.up	1 (1)	C4.down	1 (0)
	D*	6 (0)	D1	1 (0)	D2	4 (0)	D3	0 (0)	D4.up	1 (0)	D4.down	0 (0)
	Stable	22 (0)			IDN Stable		JOR Stable		ROU Stable		VNM C2	
Math	A*	12 (1)	A1	0 (0)	A2	12 (1)	A3	0 (0)	A4.up	0 (0)	A4.down	0 (0)
	B*	3 (0)	B1	0 (0)	B2	3 (0)	B3	0 (0)	B4.up	0 (0)	B4.down	0 (0)
	C*	12 (3)	C1	4 (0)	C2	5 (0)	C3	1 (1)	C4.up	2 (2)	C4.down	0 (0)
	D*	8 (2)	D1	3 (0)	D2	2 (0)	D3	0 (0)	D4.up	2 (2)	D4.down	1 (0)
	Stable	18 (0)			IDN A1		JOR D2		ROU Stable		VNM C2	
Sciences	A*	14 (3)	A1	0 (0)	A2	9 (3)	A3	1 (0)	A4.up	0 (0)	A4.down	4 (0)
	B*	4 (0)	B1	1 (0)	B2	1 (0)	B3	0 (0)	B4.up	1 (0)	B4.down	1 (0)
	C*	18 (6)	C1	5 (2)	C2	11 (3)	C3	0 (0)	C4.up	1 (1)	C4.down	1 (0)
	D*	3 (1)	D1	0 (0)	D2	0 (0)	D3	1 (0)	D4.up	2 (1)	D4.down	0 (0)
	Stable	14 (1)			IDN A1		JOR Stable		ROU Stable		VNM C1	

Tableau 4.4 : répartition des pays en fonction de la typologie de l'évolution des écarts pour le statut d'immigration (1e génération).

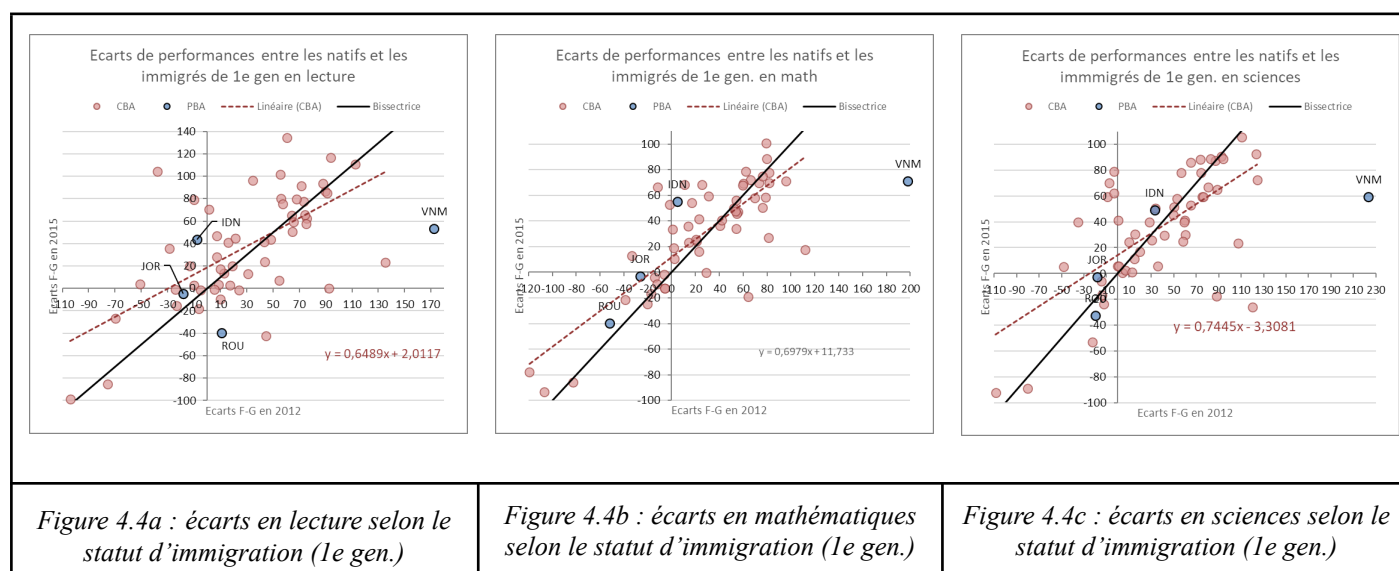
De manière générale, notre typologie révèle peu de résultats statistiquement significatifs, découlant d'une double différence généralement non significative pour les pays. De plus, la plupart des pays qui montrent une évolution des performances dans au moins un des deux groupes affichent un avantage sérieux envers les natifs.

En lecture, la situation globale semble tendre légèrement vers une réduction des inégalités avec 18 pays répartis dans les catégories C et D, dont la Belgique, l'Espagne ou la France. Tout comme pour l'étude des élèves issus de l'immigration de deuxième génération, nous retrouvons une majorité de pays dans la sous-catégorie « 2 » (18 pays), indiquant une baisse de performance d'un des deux groupes dans ces nations lors du cycle de 2015. La plupart des pays du groupe contrôle ne présentent pas d'évolution majeure, sauf le Vietnam qui arbore une réduction des inégalités au détriment des natifs.

Du côté des mathématiques, la situation est plutôt similaire à celle présentée en lecture. Le cycle de 2015 est plutôt marqué par une baisse des écarts entre les natifs et les immigrés. Dans le groupe contrôle, la dynamique change sensiblement : les natifs dominent

toujours en Indonésie et les écarts tendent même à se creuser, tandis qu'ils se réduisent en Jordanie et au Vietnam.

En sciences, la situation est peu ou prou identique dans le groupe expérimental. En ce qui concerne le groupe contrôle, le Vietnam affiche toujours une réduction des écarts au détriments des natifs (bien que ce soit toujours ces derniers qui performent le mieux) alors que l'Indonésie semble guidée par une augmentation des inégalités au profit des natifs.



Nous avons ensuite tenté de mesurer l'effet de la variable « CBA » pour cette deuxième partie de la variable IMMIG, avec le modèle suivant :

$$diff_immig1_2015 = \beta_0 + \beta_1 (diff_immig1_2012) + \beta_2 (CBA)$$

où :

$diff_immig1_2015$ est l'écart moyen entre les natifs et les immigrants (1e génération) en 2015 ;

$diff_immig1_2012$ est l'écart moyen entre les natifs et les immigrants (1e génération) en 2012 ;

CBA est la variable dichotomique qui indique le mode d'administration (0 = PBA, 1 = CBA).

La première remarque à formuler concernant cette analyse est le fait que les trois coefficients de régression sont, contre toute attente, positifs (bien qu'ils soient non significatifs). En effet, nous obtenons une augmentation des écarts de l'ordre de 29,73 points (SE = 20,01) en lecture, 12,25 points (SE = 14,31) en mathématique et enfin 25,55 points (SE = 17,75) en sciences. Alors que la tendance était à la réduction des écarts dans le groupe

CBA, il semblerait que ce léger avantage pour les catégories C et D soit moins important que la diminution des différences de performances enregistrée le groupe contrôle, conduisant à une augmentation des inégalités au global en passant le test sur un ordinateur. Il est cependant important de souligner que le Vietnam était systématiquement tourné vers une réduction des écarts, et cela, de manière significative. Il semblerait que ce soit surtout cette nation qui ait le plus de poids dans la balance dans le groupe contrôle. Le cas du Vietnam mérite donc de s'y attarder davantage et sera débattu dans la section "Discussions" de ce travail.

SYNTHÈSE PARTIELLE

L'analyse de cette section révèle des résultats plutôt homogènes concernant un potentiel effet de la variable CBA sur le statut d'immigration lorsque l'on compare les natifs aux élèves issus de l'immigration de première génération. Bien que le cycle de 2015 soit marqué par une baisse des inégalités à la fois dans le groupe expérimental et témoin, il semblerait que le passage au format numérique apporte une réduction moins marquée, résultant en une augmentation de celles-ci. Il est toutefois important de rappeler qu'il n'y a aucun coefficients analysés qui soit significatif. De plus, les résultats pourraient être biaisés par la présence du Vietnam qui semble avoir une grande influence dans notre analyse.

5.5. Différences entre élèves favorisés et élèves défavorisés

Pour cette section, nous avons appliqué la même méthode de différences-in-différences en considérant les deux catégories suivantes : les élèves considérés comme étant défavorisés (qui correspondent aux 25% des élèves ayant un SES le plus faible) et qui intègre le premier quart (Q1) sur l'échelle du SES, et les élèves considérées comme étant favorisés (qui correspondent aux 25% des élèves ayant un SES le plus élevé) et qui intègre dans le dernier quart (Q4). Une variable « quart » est donc définie pour chaque élève et en fonction de leur indice socio-économique, la valeur 1 ou 4 leur est attribuée. Les résultats par pays se retrouvent dans l'annexe 7.

Lecture	A*	12 (1)	A1	0 (0)	A2	7 (1)	A3	0 (0)	A4.up	2 (0)	A4.down	3 (0)
	B*	0 (0)	B1	0 (0)	B2	0 (0)	B3	0 (0)	B4.up	0 (0)	B4.down	0 (0)
	C*	17 (6)	C1	4 (2)	C2	4 (2)	C3	0 (0)	C4.up	4 (1)	C4.down	5 (1)
	D*	0 (0)	D1	0 (0)	D2	0 (0)	D3	0 (0)	D4.up	0 (0)	D4.down	0 (0)
	Stable	24 (3)			IDN Stable		JOR Stable		ROU Stable		VNM C2	
Math	A*	7 (0)	A1	0 (0)	A2	3 (0)	A3	0 (0)	A4.up	2 (0)	A4.down	2 (0)
	B*	0 (0)	B1	0 (0)	B2	0 (0)	B3	0 (0)	B4.up	0 (0)	B4.down	0 (0)
	C*	23 (10)	C1	6 (4)	C2	13 (5)	C3	0 (0)	C4.up	2 (0)	C4.down	2 (1)
	D*	0 (0)	D1	0 (0)	D2	0 (0)	D3	0 (0)	D4.up	0 (0)	D4.down	0 (0)
	Stable	23 (0)			IDN A1		JOR A2		ROU Stable		VNM Stable	
Sciences	A*	20 (2)	A1	2 (0)	A2	8 (2)	A3	0 (0)	A4.up	3 (0)	A4.down	7 (0)
	B*	0 (0)	B1	0 (0)	B2	0 (0)	B3	0 (0)	B4.up	0 (0)	B4.down	0 (0)
	C*	14 (7)	C1	2 (2)	C2	4 (3)	C3	2 (2)	C4.up	2 (0)	C4.down	4 (0)
	D*	0 (0)	D1	0 (0)	D2	0 (0)	D3	0 (0)	D4.up	0 (0)	D4.down	0 (0)
	Stable	19 (2)			IDN A4.up		JOR A2		ROU Stable		VNM Stable	

Tableau 4.5 : répartition des pays en fonction de la typologie de l'évolution des écarts pour le statut socio-économique (ESCS).

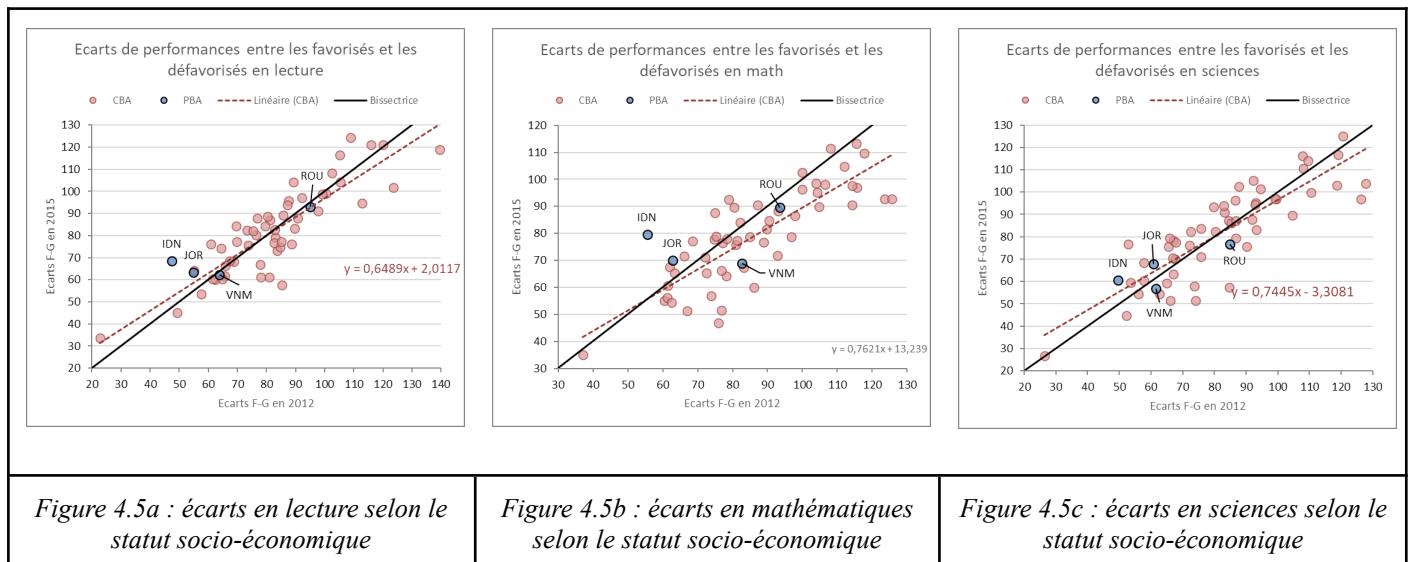
L'analyse du tableau 4.5 nous rappelle à quel point le statut socio-économique influence énormément la réussite scolaire. En effet, nous pouvons constater qu'aucun pays ne se situe dans les catégories B et D (là où les élèves défavorisés seraient donc plus performants).

En lecture, les écarts semblent se réduire quelque peu dans le groupe CBA. Avec 17 pays dans le groupe C (dont 6 présents de manière significative), ces participants offrent un paysage très diversifié : les pays sont répartis presque équitablement dans les catégories sous-jacentes (en excluant la sous catégorie « C3 » qui se retrouve vide). Tous les membres du groupe PBA semblent ne montrer aucune évolution majeure, à l'exception du Vietnam, qui est associé à une diminution des inégalités également, sans pour autant que cela ne soit significatif.

C'est dans le domaine des mathématiques que le constat est le plus flagrant : alors que les pays du groupe contrôle semblent plutôt tendre vers une augmentation des inégalités, une proportion importante de pays se retrouve dans la catégorie C. Ceci se traduit par une diminution des écarts entre élèves favorisés et élèves défavorisés pour 23 pays, dont 10 de manière significative. Deux sous-catégories sont plus occupées que les autres : le profil C1 (les élèves défavorisés progressent substantiellement) avec 6 pays (dont la Russie, le Danemark et la Slovénie) et le profil C2 (les élèves favorisés performant moins bien) avec 13 pays (dont la Nouvelle-Zélande, la Pologne, le Taipei chinois ou les États-Unis). Cette

situation est assez claire sur la figure 4.5b : alors que les pays PBA se situent pour la plupart au-dessus de la bissectrice, une grande partie des pays CBA se retrouvent sous celle-ci.

En sciences, la tendance observée est plus nuancée. Une partie des pays semble intégrer le groupe A, se traduisant par une légère tendance à augmenter les différences entre les élèves favorisés et les élèves défavorisés. Nous y retrouvons 20 pays dont deux seulement pour lesquels cette différence d'écarts est considérée comme étant significative. Une autre partie des pays se dirige vers le groupe C, correspondant à une diminution des écarts. Bien qu'ils soient un peu moins nombreux (14 pays), la double différence est significative pour 7 d'entre eux. Du côté du groupe contrôle, la typologie deux pays stables et deux autres en proie à l'augmentation des inégalités (non significative). Cependant, la répartition des points sur la figure 4.5c évoque de faibles différences entre les pays PBA qui sont finalement proches de la bissectrice.



Afin de voir l'impact du mode sur le statut socio-économique, nous avons adapté notre modèle de la manière suivante :

$$diff_escs_2015 = \beta_0 + \beta_1 (diff_escs_2012) + \beta_2 (CBA)$$

où :

$diff_escs_2015$ est l'écart moyen entre les élèves favorisés et défavorisés en 2015 ;

$diff_escs_2012$ est l'écart moyen entre les élèves favorisés et défavorisés en 2012 ;

CBA est la variable dichotomique qui indique le mode d'administration (0= PBA, 1=CBA).

Ajustée pour chaque domaine, nous obtenons les résultats suivants. En lecture, le coefficient de régression ($\beta_2 = -4,17$ (SE = 5,21)) n'est pas significatif, ce qui indique que cette réduction des inégalités est peut-être due au hasard. En mathématiques, alors que les résultats décrits plus haut tendaient vers une diminution des inégalités plutôt marquée pour les pays CBA, avec un groupe contrôle légèrement orienté vers une augmentation de ces écarts, notre analyse aboutit sur un effet non significatif ($\beta_2 = -7,36$ (SE = 5,39)). L'hypothèse nulle ne peut pas être rejetée ici non plus. Ceci suggère donc plus une tendance qu'un réel changement. Enfin, en sciences, passer une épreuve sur ordinateur aurait pour conséquence d'augmenter les écarts de l'ordre de 1,62 points (SE = 5,71), de manière non significative, ce qui rejoint notre analyse précédente. La légère réduction que laisse suggérer le graphique de la figure 4.5c n'est pas vraiment dûes au passage du test au format numérique.

SYNTHÈSE PARTIELLE

L'analyse de cet indicateur n'a pas débouché sur un effet significatif de la variable CBA. Autrement dit, nous ne pouvons décrire que des tendances et non des effets réels. En lecture, le passage d'une épreuve au format numérique semble associé à un lissage des écarts au détriment des élèves favorisés et en faveur des élèves issus de milieux plus modestes. Nous observons également une diminution des écarts en mathématiques, laquelle semble s'expliquer par une baisse de performance chez les élèves favorisés. Enfin, le domaine des sciences est le seul à laisser suggérer une augmentation des écarts entre les élèves favorisés et leurs pairs défavorisés au détriment de ces derniers. Cependant, cette augmentation reste très marginale.

6. Discussion

6.1. Le genre

Conformément à notre hypothèse de départ, les écarts de performances entre les filles et les garçons semblent s'être réduits en lecture (mais de façon non significative) et la variation entre les genres augmente significativement en sciences et en mathématiques. Ces trois résultats sont provoqués par une diminution des scores chez les filles. Les analyses de l'OCDE (2016b) vont également dans le sens de ces résultats en soulignant que les garçons performant mieux en général que les filles dans les CBA en math et en sciences, ce qui a tendance à contrebalancer les différences de performances qui existent en lectures entre les deux sexes.

La diminution des résultats chez les filles peut s'expliquer en partie par l'effet négatif des stéréotypes de genre dans la représentation du numérique. Dalibert et De lulio (2023), ont analysé des publicités dans de nombreux magazines français et allemand destinés aux préadolescents et ont constaté que dès les années 2000, les garçons étaient placés au centre des publicités pour les appareils électroniques et les filles en étant généralement absentes. De plus, lorsqu'elles apparaissent dans ce genre de marketing, elles sont souvent présentées petites et plus jeunes. Les auteurs ont aussi montré que, dans le magazine allemand « Micky Maus », les images représentant les deux genres étaient fort stéréotypées : un garçon est représenté comme athlétique, rayonnant de confiance et abordant la vie avec un esprit de compétition affûté. Le peu de fois où les filles sont présentes, les publicités les mettent en scène comme des figures féminines se caractérisant par leur sérénité, leur maturité, leur douceur et leur vulnérabilité. Cette asymétrie dans les représentations médiatiques n'est pas sans conséquence. En effet, ces illustrations, présentes dès la préadolescence, amènent les filles à intérioriser l'idée que le numérique est un domaine masculin et développent une menace du stéréotype. De ce fait, lorsqu'une adolescente passe un test sur ordinateur, l'existence de ce stéréotype social crée chez elle une pression psychologique inconsciente: la peur de confirmer le préjugé selon lequel les femmes ont moins de compétences en informatique. Ce stress expliquerait en partie la diminution des résultats des filles lorsqu'elles passent le test PISA sur ordinateur.

6.2. Le statut d'immigration

Contrairement à notre hypothèse initiale, les écarts qui existent entre les natifs et les immigrés semblent diminuer avec une tendance à la baisse du côté des élèves natifs. Cependant, en regardant de plus près, on constate que dans les trois domaines, il y a presque autant de pays qui présentent des écarts plus grands que de pays qui affichent une diminution des différences de performances. Dès lors, il est probable que la légère évolution mentionnée plus tôt soient dûes au hasard, plutôt qu'à un réel effet de la variable CBA.

Cependant, si on se penche sur les différences de performances entre les natifs et les immigrés de première génération, le Vietnam mérite une attention particulière. En effet, alors que les autres pays affichent une certaine stabilité (ou des variations non significatives), le Vietnam arbore une régression des inégalités systématiques et significatives. Les raisons derrière cette dynamique singulière sont sans doute associées à la politique migratoire stricte dans ce pays. En effet, le décret gouvernemental n° 152/2020/ indique que le Vietnam n'autorise l'immigration que s'il n'y a pas de main d'œuvre locale qualifiée. Par conséquent, la population d'immigrés de première génération comprend des parents relativement qualifiés d'un point de vue professionnel, ce qui peut être lié à un statut socio-économique souvent plus élevé. Il serait logique de penser que ces élèves soient habitués aux technologies, leur donnant une longueur d'avance dans l'utilisation de ceux-ci lors des tests. En effet, selon Bennett et al. (2008) la familiarité avec l'ordinateur est un facteur prédictif des performances d'un test informatisé.

L'analyse de ce domaine se heurte d'abord à une forte asymétrie de composition entre nos deux groupes. Si les élèves issus de l'immigration sont déjà minoritaires dans l'échantillon CBA ($\approx 7\%$), cette sous-représentation s'accroît drastiquement dans le groupe PBA, où ils ne représentent plus que $\approx 3\%$ de l'effectif. Cette taille réduite limite mécaniquement la puissance statistique de nos tests : la performance moyenne du groupe devient excessivement sensible aux scores extrêmes et aux aléas de l'échantillonnage. En d'autres termes, l'instabilité inhérente aux petits groupes empêche de distinguer un réel signal d'un simple bruit statistique. En revanche, s'il est très difficile de statuer sur une évolution significative des performances, ce résultat ne doit pas être interprété comme une absence d'évolution des inégalités, mais plutôt comme une limite dans notre méthodologie.

Les résultats sont cohérents par rapport à la littérature qui énonce que le statut d'immigration n'exerce pas un effet direct sur les performances scolaires, mais que ce sont les facteurs associés au fait d'être immigré qui sont en cause. En effet selon Isphording et al (2015), le premier facteur qui jouerait sur les résultats des immigrés, est le fait de maîtriser la langue du test. Le SES est aussi un facteur prépondérant, car les élèves avec un faible SES obtiennent souvent de moins bons résultats dans PISA (OCDE, 2012). Dès lors, les différences de performances liées au statut d'immigration peuvent devenir marginales et être cachées par ces deux autres facteurs.

6.3. Le statut socio-économique

Contrairement à l'hypothèse de départ, les résultats indiquent que le passage au numérique a tendance à baisser les écarts qui existent entre les élèves favorisés et les élèves défavorisés en lecture et en mathématique, bien que les résultats ne soient pas significatifs. En sciences, cependant, la transition au mode d'administration informatique est associée à une légère augmentation des écarts entre ces deux groupes sans que cela ne soit significatif non plus. Bien que l'écart entre les élèves favorisés et défavorisés diminue en lecture, les plus pauvres obtiennent toujours des scores plus bas que ceux des plus riches (Pac et al., 2024).

L'absence d'effet significatif peut s'expliquer par le fait que les inégalités sociales sont généralement structurelles à l'école (Llored, 2022) et persistent au mode d'évaluation. En effet, que les élèves passent un test sur papier ou sur ordinateur ne change en rien « l'arbitraire culturel » sur lequel repose l'école. Cet arbitraire culturel désigne le fait que la culture promue, transmise et évaluée par l'école n'est ni universelle, ni neutre (Llored, 2022). Elle s'aligne en réalité sur les goûts, les savoirs et les codes linguistiques des classes dominantes. Ainsi, les attentes scolaires continuent de reposer sur des connaissances, des façons de parler et des repères culturels qui sont, par définition, bien mieux maîtrisés par les élèves issus de milieux favorisés (Llored, 2022).

La diminution des écarts entre les défavorisés et les favorisés peut aussi s'expliquer grâce à la motivation intrinsèque qu'amène le test en numérique. En effet, les élèves paraissent davantage engagés et motivés lorsqu'ils réalisent une évaluation sous format numérique (Monseur & Lonhay, 2021). De plus, si les élèves défavorisés sont dans un environnement scolaire favorable, associé à des ressources adaptées et à un accompagnement

pédagogique adéquat, cela peut favoriser l'engagement et la persévérance des élèves issus de ces milieux défavorisés (Li et al., 2020).

6.4. Biais de l'étude

La critique principale de notre étude concerne l'asymétrie de composition des deux groupes au centre de notre étude (groupes CBA et PBA). En effet, le groupe PBA ne rassemble que quatre pays (Jordanie, Vietnam, Indonésie et Roumanie), ce qui diminue fortement la puissance statistique de nos résultats. En outre, le mode d'administration de l'épreuve ne découlait pas d'une assignation aléatoire de l'OCDE, il reposerait sur un choix de chaque état. Par conséquent, ces pays possèdent des profils socio-économiques globaux différents de la majorité des pays du groupe CBA (cf. section méthodologie, tableau 1). À titre d'exemple, l'Indonésie et le Vietnam, qui représentent la moitié de notre échantillon PBA, possèdent tous les deux les indices ESCS les plus bas (OCDE, 2014). Les deux groupes ne représentent pas des échantillons similaires, ce qui engendre une diminution de la comparabilité entre les deux groupes. De plus, comme le souligne Abadie (2005), un tel déséquilibre dans les caractéristiques de départ entre le groupe traité et le groupe témoin peut fragiliser l'hypothèse des tendances parallèles, essentielle à la validité de la méthode DiD. Les résultats présentés plus haut doivent donc être interprétés avec beaucoup de prudence.

Ensuite, rappelons que l'OCDE s'est appuyée sur les résultats de ses études pilotes pour garantir la comparabilité entre les cycles 2012 et 2015 et conclure à une comparabilité entre les deux modes d'administration. Bien que cette étude devait permettre de maintenir la comparaison avec les cycles antérieurs, l'OCDE (2017) précise qu'il n'était pas possible de neutraliser les différences de familiarité des apprenants concernant l'outil. Certains auteurs, comme Jerrim et al. (2018), préfèrent apporter donc de la nuance dans ces propos en rappelant un potentiel biais de support. Dès lors, nous ne pouvons affirmer avec une complète certitude que nos résultats sont bel et bien liés à un effet de mode d'administration ou à une difficulté accrue de certains items de sciences, dont le cadre d'évaluation a été profondément revu pour le cycle de 2015.

Pour terminer cette section sur les biais inhérents à notre étude, il convient de mettre en évidence une faiblesse de notre typologie de l'évolution des écarts. En effet, celle-ci n'a pas été construite de manière à distinguer des évolutions faibles, moyennes ou fortes. Ainsi, un pays qui affiche une différence d'écart de -10 points se retrouve dans le même groupe qu'un

pays pour lequel la différence est de -40 points, alors que le poids de l'inégalité n'est pas le même.

7. Perspectives

Plusieurs faiblesses ont été soulignées dans ce travail. Le plus gros point faible vient de la taille et de la composition de notre groupe témoin. Pour obtenir des résultats plus probants, il faudrait procéder à une assignation aléatoire et simple des élèves en fonction du mode d'administration. Dans notre cas, ce n'était pas possible car l'expérimentation a déjà eu lieu. Néanmoins, il reste important de souligner que réaliser une telle étude pourrait amener de précieuses informations complémentaires. Notre typologie gagnerait aussi à être étoffée afin de mieux se rendre compte de l'importance de certains résultats (en créant par exemple des paliers ou des niveaux de compétence). Enfin, nous ne sommes intéressés uniquement à trois variables dans le cadre de ce mémoire. D'autres items mériteraient d'être analysés conjointement, comme le sentiment d'auto-efficacité face aux TIC, l'usage des TIC pour le divertissement, la localisation de l'école, etc.

8. Conclusion

Depuis 2015, l'OCDE a opéré une transition numérique dans les enquêtes PISA. Ce changement a impliqué l'apparition d'un potentiel biais de méthode attribué à l'outil informatique. En exploitant les bases de données PISA des cycles 2012 et 2015, ce mémoire a pour objectif de tenter de mesurer l'impact de ce changement de mode d'administration sur les inégalités au niveau du genre, du statut d'immigration et du statut socio-économique. Notre groupe contrôle était composé de 4 pays PBA (qui ont conservé les épreuves sur papier) et notre groupe expérimental était constitué de 53 pays CBA (qui ont adopté le format informatique). Il apparaît que les garçons semblent plus avantagés en mathématiques et en sciences, ce qui a tendance à creuser les inégalités préexistantes dans ces deux domaines. Cette augmentation des écarts serait attribuée à une performance plus faible des filles. Concernant les élèves issus de l'immigration de 2^e génération, les résultats suggèrent une baisse significative des inégalités en lecture uniquement. L'analyse des différences de scores vis-à-vis des élèves issus de l'immigration de première génération n'a pas pu aboutir à des effets significatifs également, mais semble tendre vers une diminution des écarts dans les 3

domaines. Ces observations sont certainement influencées par le Vietnam qui possède un profil particulier dans sa politique d'immigration. Enfin, les écarts semblent se resserrer entre les élèves issus de milieux aisés et leurs pairs qui proviennent de milieux plus modestes. Nos analyses laissent entrevoir que les élèves favorisés ont tendance à fléchir et que les élèves défavorisés voient leurs performances augmenter. Il convient de souligner que nos résultats doivent être considérés avec une extrême prudence. La petite taille de notre groupe contrôle conduit à des erreurs-types plus ou moins grandes, ce qui diminue la puissance statistique de nos estimations. De plus, notre groupe contrôle et notre groupe expérimental présentent des différences majeures quant à leur composition, ce qui affaiblit davantage la comparabilité entre nos deux groupes.

9. Bibliographie

- Abadie, A. (2005). Semiparametric Difference-in-Differences Estimators. *The Review of Economic Studies*, 72(1), 1–19. <https://doi.org/10.1111/0034-6527.00321>
- Alcorta, M., Ponce, C., & Foulon, J.-N. (2020). Les effets du sexe sur les performances, l'intérêt et le sentiment d'efficacité personnelle en Mathématiques et en Français aux différents niveaux du système éducatif français. *L'orientation Scolaire et Professionnelle*, 49/1, 67–93. <https://doi.org/10.4000/osp.11737>
- Alvermann, D. E. (2002). Effective literacy instruction for adolescents. *Journal of Literacy Research*, 34, 189–208. https://doi.org/10.1207/s15548430jlr3402_4
- Baye, A., & Monseur, C. (January 2016). Gender differences in variability and extreme scores in an international context. *Large-Scale Assessments in Education*, 4 (1). doi:10.1186/s40536-015-0015-x
- Bennett, R.E., Braswell, J., Oranje, A., Sandene, B., Kaplan, B., Yan, F. (2008). Does it Matter if I Take My Mathematics Test on Computer? A Second Empirical Study of Mode Effects in NAEP. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 6(9). Retrieved [date] from <http://www.jtla.org>
- Blondin, C., Crepin, F., Demonty, I., & Lafontaine, D. (2014). *Les élèves de 15 ans face aux ordinateurs en Fédération Wallonie-Bruxelles. Résultats de PISA 2012 aux épreuves de résolution de problèmes, de lecture et de mathématiques administrées sur ordinateur, attitudes et comportements par rapport aux TICs*. Université de Liège. Unité d'Analyse des Systèmes et Pratiques d'Enseignement. <https://hdl.handle.net/2268/169112>
- Bolzmann, C. et Vagni, G. (2015). Égalité de chances ? Une comparaison des conditions de vie des personnes âgées immigrées et “nationales”. *Hommes & Migrations*, 1309(1), 19-28. <https://doi.org/10.4000/hommesmigrations.3062> .

- Booth-Kewley, S., Larson, G. E., & Miyoshi, D. K. (2007). Social desirability effects on computerized and paper-and-pencil questionnaires. *Computers in Human Behavior*, 23(1), 463–477. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2004.10.020>
- Bourdieu, P., (1986). *The Forms of Capital*. Pp. 241-258 in Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education, edited by J. G. Richardson. New York: Greenwood Press.
- Buchanan, T., & Smith, J. L. (1999). Research on the Internet: Validation of a World-Wide Web mediated personality scale. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 31(4), 565–571. <https://doi.org/10.3758/BF03200736>
- Christensen, G., Segeritz, M., & Stanat, P. (2011). A cross-national perspective on immigrant students using PISA. *Canadian Issues (Association for Canadian Studies : 1999)*, 69.
- Chuah, S. C., Drasgow, F., & Roberts, B. W. (2006). Personality assessment: Does the medium matter? No. *Journal of Research in Personality*, 40(4), 359–376. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2005.01.006>
- Corwyn, R. F., & Bradley, R. F. (2002). *Family process mediators of the relation between SES and child outcomes*. Unpublished manuscript, University of Arkansas at Little Rock.
- Crede, J., Wirthwein, L., McElvany, N., & Steinmayr, R. (2015). Adolescents' academic achievement and life satisfaction: The role of parents' education. *Frontiers in Psychology*, 6, Article 52. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00052>

- Dahl, G. B., & Lochner, L. (2012). The Impact of Family Income on Child Achievement: Evidence from the Earned Income Tax Credit. *American Economic Review*, 102 (5): 1927–56. <http://dx.doi.org/10.1257/aer.102.5.1927>
- Dalibert, M., & De Iulio, S. (2023). L’articulation représentationnelle du genre, de l’âge et des usages des TIC. Une comparaison de la presse jeune allemande et française. In *Le numérique : une affaire d’hommes ?* (p. 19-34). Presses universitaires du Septentrion. <https://doi.org/10.4000/books.septentrion.148255>
- Diemer, M. A., & Rasheed Ali, S. (2009). Integrating Social Class Into Vocational Psychology: Theory and Practice Implications. *Journal of Career Assessment*, 17(3), 247–265. <https://doi.org/10.1177/1069072708330462>
- Dubet, F. (2010). *Les places et les chances : repenser la justice sociale*. France : la république des idées, seuil.
- Eccles, J., Wigfield, A., Harold, R., & Blumenfeld, P. (1993). Age and gender differences in children’s self and task perceptions during elementary school. *Child Development*, 64, 830-847. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1993.tb02946.x>
- Ertl, H. (2006). Educational standards and the changing discourse on education: the reception and consequences of the PISA study in Germany. *Oxford Review of Education*, 32(5), 619–634. <https://doi.org/10.1080/03054980600976320>
- Evan, W. M., & Miller, J. R. (1969). Differential effects on response bias of computer vs. conventional administration of a social science questionnaire : An exploratory methodological experiment. *Systems Research And Behavioral Science*, 14(3), 216-227. <https://doi.org/10.1002/bs.3830140306>
- Fernández-Alonso, R., Suárez-Álvarez, J., & Muñiz, J. (2015). Adolescents’ homework performance in mathematics and science: Personal factors and teaching practices. *Journal of Educational Psychology*, 107(4), 1075–1085. <https://doi.org/10.1037/edu0000032>

- Ford, B. D., Vitelli, R., & Stuckless, N. (1996). The effects of computer versus paper-and-pencil administration on measures of anger and revenge with an inmate population. *Computers in Human Behavior*, 12(1), 159–166. [https://doi.org/10.1016/0747-5632\(95\)00026-7](https://doi.org/10.1016/0747-5632(95)00026-7)
- Frein, S. T. (2011). Comparing In-Class and Out-of-Class Computer-Based Tests to Traditional Paper-and-Pencil Tests in Introductory Psychology Courses. *Teaching of Psychology*, 38(4), 282–287. <https://doi.org/10.1177/0098628311421331>
- Harrison, S., Kroehne, U., Goldhammer, F., Lüdtke, O., & Robitzsch, A. (2023). Comparing the score interpretation across modes in PISA: an investigation of how item facets affect difficulty. *Large-Scale Assessments in Education*, 11(1), Article 8. <https://doi.org/10.1186/s40536-023-00157-9>
- Harwell, M., Maeda, Y., Bishop, K., & Xie, A. (2017). The Surprisingly Modest Relationship Between SES and Educational Achievement. *The Journal of Experimental Education*, 85(2), 197–214. <https://doi.org/10.1080/00220973.2015.1123668>
- Horkay, N., Bennett, R. E., Allen, N., Kaplan, B., & Yan, F. (2006). Does it Matter if I Take My Writing Test on Computer? An Empirical Study of Mode Effects in NAEP. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 5(2). Retrieved [date] from <http://www.jtla.org>
- Ichou, M., & Oberti, M. (2014). Le rapport à l'école des familles déclarant une origine immigrée : enquête dans quatre lycées de la banlieue populaire. *Population (France)*, 69(4), 617-657. <https://doi.org/10.3917/popu.1404.0617>
- Isphording, I. E., Piopiunik, M., & Rodríguez-Planas, N. (2016). Speaking in numbers: The effect of reading performance on math performance among immigrants. *Economics Letters*, 139, 52–56. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2015.11.031>

- Jerrim, J., Micklewright, J., Heine, J., Salzer, C., & McKeown, C. (2018). *PISA 2015: how big is the 'mode effect' and what has been done about it?* <https://doi.org/10.1080/03054985.2018.1430025>
- Jungjohann, J., DeVries, J. M., & Gebhardt, M. (2023). Measuring Oral Reading Fluency (ORF) Computer-Based and Paper-Based: Examining the Mode Effect in Reading Accuracy and Reading Fluency. *Education Sciences*, 13(6), 624. <https://doi.org/10.3390/educsci13060624>
- Kröhne, U., & Martens, T. (2011). 11 Computer-based competence tests in the national educational panel study: The challenge of mode effects. *Zeitschrift Für Erziehungswissenschaft*, 14(2), 169. <https://doi.org/10.1007/s11618-011-0185-4>
- Lafontaine, D., Crépin, F., & Quittre, V. (2017). Les compétences des jeunes de 15 ans en sciences, en mathématiques et en lecture. Résultats de l'enquête PISA 2015 en Fédération Wallonie-Bruxelles. *Les cahiers des sciences de l'éducation*, 37. <https://hdl.handle.net/2268/218401>
- Ledent, J., Murdoch, J., & Mc Andrew, M. (2011). La réussite scolaire des jeunes de première et deuxième génération au secteur français du secondaire Québécois. *Canadian issues (Association for Canadian Studies : 1999)*, 15.
- Lemmo, A. (2023). Tasks in paper and digital environments : an exploratory qualitative study. *International Journal Of Mathematical Education In Science And Technology*, 56(4), 667-687. <https://doi.org/10.1080/0020739x.2023.2268613>
- Lindberg, S. M., Hyde, J. S., Petersen, J. L., & Linn, M. C. (2010). New Trends in Gender and Mathematics Performance: A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*, 136(6), 1123–1135. <https://doi.org/10.1037/a0021276>
- Liu, J., Peng, P., Zhao, B., & Luo, L. (2022). Socioeconomic Status and Academic Achievement in Primary and Secondary Education: a Meta-analytic Review.

Educational Psychology Review, 34(4), 2867–2896.
<https://doi.org/10.1007/s10648-022-09689-y>

Li, H., Peng, M. Y., Yang, M., & Chen, C. (2020). Exploring the Influence of Learning Motivation and Socioeconomic Status on College Students' Learning Outcomes Using Self-Determination Theory. *Frontiers In Psychology*, 11, 849.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00849>

Llored, R. (2022). *Education, culture et domination dans la sociologie de Pierre Bourdieu*.
<https://ses.ens-lyon.fr/articles/education-culture-et-domination-dans-la-sociologie-de-pierre-bourdieu> . Consulté le 1/05/2026.

Mazzeo, J., & von Davier, M. (2008). Review of the Programme for International Student Assessment (PISA) test design : Recommendations for fostering stability in assessment results. *Education Working Papers EDU/PISA/GB* (2008), 28, 23-24.

Mc Andrew, M., Garnett, B., Ledent, J., & Ungerleider, C. (2008). La réussite scolaire des élèves issus de l'immigration : une question de classe sociale, de langue ou de culture? *Éducation et francophonie*, 36(1), 177-196. <https://doi.org/10.7202/018096ar>

Mirazchiyski, P. V. (2025). Students' Self-Efficacy in General ICT Use as a Mediator Between Computer Experience, Learning ICT at School, ICT Use in Class, and Computer and Information Literacy. *Education Sciences*, 15(8), 1081.
<https://doi.org/10.3390/educsci15081081>

Monseur, C., & Lonhay, Y. (2021). Étude de la persévérance des élèves de 15 ans au test de PISA 2012 et 2015 selon le mode d'administration. *Mesure et évaluation en éducation*, 44(1), 29-59. <https://doi.org/10.7202/1087988ar>

OECD (2010). Are the New Millennium Learners Making the Grade?: Technology Use and Educational Performance in PISA 2006, *Educational Research and Innovation*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264076044-en>.

OCDE (2011), Résultats du PISA 2009 : *Surmonter le milieu social : L'égalité des chances et l'équité du rendement de l'apprentissage (Volume II)*, PISA, Éditions OCDE.
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264091528-f>

OCDE (2012). « Où en sont les élèves issus de l'immigration dans les établissements d'enseignement défavorisés ? », *PISA à la loupe*, no. 22, Éditions OCDE, Paris,
<https://doi.org/10.1787/5k8zpchwjfq0-fr>.

- OCDE (2013), *Cadre d'évaluation et d'analyse du cycle PISA 2012 : Compétences en mathématiques, en compréhension de l'écrit, en sciences, en résolution de problèmes et en matières financières*, PISA, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264190559-fr>.
- OECD (2014). *Résultats du PISA 2012 : Savoirs et savoir-faire des élèves (Volume I): Performance des élèves en mathématiques, en compréhension de l'écrit et en sciences*. PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264208827-fr>
- OCDE (2014b), *Résultats du PISA 2012 : L'équité au service de l'excellence (Volume II) : Offrir à chaque élève la possibilité de réussir*, PISA, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264205321-fr>.
- OECD (2015). *International Migration Outlook 2015*, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/migr_outlook-2015-en.
- OCDE (2016a), *Les résultats du PISA 2015 à la loupe*, PISA à la loupe, No. 67, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/05b25fbf-fr>.
- OCDE (2016b). *Résultats du PISA 2015 (Volume I) : L'excellence et l'équité dans l'éducation*, PISA, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264267534-fr>
- OCDE (2017). *PISA 2015 : Technical Report*. PISA, Édition OCDE, Paris.
- OCDE (2019), *Résultats du PISA 2018 (Volume I) : Savoirs et savoir-faire des élèves*, PISA, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/ec30bc50-fr>.
- Organisation internationale pour les migrations (OIM). (2021). *La migration et les migrants dans le monde. Dans : État de la Migration dans le Monde, 2022* (M. McAuliffe et A. Triandafyllidou, dirs. publ.). OIM, Genève.

- Pac, S., Persem, É., Thumerelle, J., & Fernandez, A. (2024). *Icils 2023: les résultats des élèves en France sont dans la moyenne de l'Union européenne en littératie numérique et supérieurs en pensée informatique*. Ministère de l'éducation nationale. <https://doi.org/10.48464/ni-24-44>)
- Pools, E. (2015). *Variabilité de l'impact du statut socio-économique des élèves sur leur performance au sein des écoles*. Université de Liège, Liège, Belgique. <http://hdl.handle.net/2268.2/786>
- Reardon, S. F., Kalogrides, D., Fahle, E. M., Podolsky, A., & Zárate, R. C. (2018). The Relationship Between Test Item Format and Gender Achievement Gaps on Math and ELA Tests in Fourth and Eighth Grades. *Educational Researcher*, 47(5), 284–294. <https://doi.org/10.3102/0013189X18762105>
- Robert, C., Lee, W. C., & Chan, K.-Y. (2006). *An empirical analysis of measurement equivalence with the INDCOL measure of individualism and collectivism: Implications for valid cross-cultural inference*. *Personnel Psychology*, 59(1), 65–99. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.2006.00804.x>
- Russell, M. (1999). Évaluation sur ordinateur : une étude de suivi comparant les performances sur ordinateur et sur papier. *Education Policy Analysis Archives*, 7(20).
- Rutkowski, L., & Rutkowski, D. (2016). A Call for a More Measured Approach to Reporting and Interpreting PISA Results. *Educational Researcher*, 45(4), 252–257. <https://doi.org/10.3102/0013189X16649961>
- Sawhney, G., & Cigularov, K. P. (2014). Measurement equivalence and latent mean differences of personality scores across different media and proctoring administration conditions. *Computers in Human Behavior*, 36, 412–421. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.04.010>

- Sirin, S. R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of Educational Research*, 75(3), 417–453. <https://doi.org/10.3102/00346543075003417>
- Shudong Wang, Hong Jiao, Young, M. J., Brooks, T., & Olson, J. (2007). A Meta-Analysis of Testing Mode Effects in Grade K-12 Mathematics Tests. *Educational and Psychological Measurement*, 67(2), 219–238. <https://doi.org/10.1177/0013164406288166>
- Sjøberg, S. (2015). PISA and Global Educational Governance – A Critique of the Project, its Uses and Implications. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(1), 111. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1310a>
- Shear, B. R. (2023). Gender Bias in Test Item Formats: Evidence from PISA 2009, 2012, and 2015 Math and Reading Tests. *Journal of Educational Measurement*, 60(4), 676–696. <https://doi.org/10.1111/jedm.12372>
- Supper, W., Guay, F., Falardeau, É., Karsenti, T., & Pelletier, G. (2019). La fréquence d'utilisation de la tablette numérique à des fins pédagogiques et le rendement scolaire des élèves: le rôle médiateur de la motivation autodéterminée. *Canadian journal of education*, 42(2), 517-552. <https://www.jstor.org/stable/26823257>
- Takayama, K. (2008). The politics of international league tables: PISA in Japan's achievement crisis debate. *Comparative Education*, 44(4), 387–407. <https://doi.org/10.1080/03050060802481413>
- Voyer, D., & Voyer, S. D. (2014). Gender Differences in Scholastic Achievement: A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*, 140(4), 1174–1204. <https://doi.org/10.1037/a0036620>

- Volante, L., Klinger, D., Bilgili, Ö., & Siegel, M. (2017). Making Sense of the Performance (Dis)advantage for Immigrant Students Across Canada. *Canadian Journal of Education / Revue Canadienne de l'éducation*, 40(3), 329–361. <https://www.jstor.org/stable/90014781>
- von Stumm, S., Rimfeld, K., Dale, P. S., & Plomin, R. (2020). Preschool Verbal and Nonverbal Ability Mediate the Association Between Socioeconomic Status and School Performance. *Child Development*, 91(3), 705–714. <https://doi.org/10.1111/cdev.13364>
- von Stumm, S., Cave, S. N., & Wakeling, P. (2022). Persistent association between family socioeconomic status and primary school performance in Britain over 95 years. *NPJ Science of Learning*, 7(1), 4–4. <https://doi.org/10.1038/s41539-022-00120-3>
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy–Value Theory of Achievement Motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 68–81. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1015>
- Whaley, A. L., & Noel, L. T. (2013). Academic achievement and behavioral health among Asian American and African American adolescents: Testing the model minority and inferior minority assumptions. *Social Psychology of Education*, 16(1), 23–43. <https://doi.org/10.1007/s11218-012-9206-2>
- Wihtol de Wenden, C. (2024). L'immigration : raisons et déraisons. *Futuribles (Paris)*, N° 460(3), 5-22. <https://doi.org/10.3917/futur.460.0005>

Annexe 1 : Répartition des systèmes éducatifs entre les groupes PBA et CBA

Légende :

CBA = 0 : systèmes éducatifs restés au format papier-crayon

CBA = 1 : systèmes éducatifs passés au format informatisé

Frequency = nombre d'élèves qui ont participé au test (par pays)

Percent = pourcentage d'élèves qui ont participé au test par pays et par mode d'administration

CBA	Country	CNT	Frequency_2012	Percent_2012	Frequency_2015	Percent_2015
0	Indonésie	IDN	5340	24,75316368	6300	26,81992337
0	Jordanie	JOR	6488	30,07463032	6680	28,43763304
0	Roumanie	ROU	4919	22,80165021	4789	20,38739889
0	Vietnam	VNM	4826	22,37055579	5721	24,3550447
1	Emirats arabes unis	ARE	10928	2,698884685	13237	3,529979626
1	Australie	AUS	13310	3,287166467	13511	3,603048631
1	Autriche	AUT	4652	1,148902961	6862	1,829925224
1	Belgique	BEL	8236	2,034042301	9231	2,461678774
1	Bulgarie	BGR	4975	1,228674168	5596	1,492314421
1	Brésil	BRA	17499	4,321722465	19835	5,289502597
1	Canada	CAN	20596	5,086587571	18804	5,014560466
1	Suisse	CHE	10853	2,680361959	5681	1,514981813
1	Chili	CHL	6683	1,650498385	6821	1,818991541
1	Colombie	COL	8568	2,116036235	11232	2,995295849
1	Costa Rica	CRI	4397	1,085925692	6483	1,728855323
1	Tchéquie	CZE	5243	1,294862043	6643	1,771523355
1	Allemagne	DEU	3922	0,968615093	5532	1,475247208
1	Danemark	DNK	7193	1,776452923	6887	1,836592104
1	Espagne	ESP	24643	6,086073874	6544	1,745122511
1	Estonie	EST	4650	1,148409021	5426	1,446979637
1	Finlande	FIN	8574	2,117518053	5756	1,534982453
1	France	FRA	4437	1,095804479	5860	1,562716674
1	Royaume-Unis	GBR	12092	2,986357395	12934	3,44917704
1	Grèce	GRC	4986	1,231390834	5343	1,424845595
1	Hong Kong	HKG	4496	1,11037569	5121	1,365643701

1	Croatie	HRV	4889	1,207434775	5560	1,482714114
1	Hongrie	HUN	4691	1,158534778	5502	1,467246952
1	Irlande	IRL	4851	1,198049927	5402	1,440579432
1	Islande	ISL	3331	0,822656011	3237	0,863227623
1	Israël	ISR	4721	1,165943869	5741	1,530982325
1	Italie	ITA	30112	7,436751064	11186	2,98302879
1	Japon	JPN	6170	1,523802938	6459	1,722455119
1	Corée du Sud	KOR	4953	1,223240835	5512	1,469913704
1	Lituanie	LTU	4493	1,109634781	6175	1,646719362
1	Luxembourg	LUX	5027	1,241516591	5063	1,350176539
1	Lettonie	LVA	4139	1,022207514	4765	1,270707329
1	Macédoine	MAC	5220	1,28918174	4406	1,174970932
1	Mexique	MEX	32238	7,961808608	7335	1,956062594
1	Montenegro	MNE	4500	1,111363569	5314	1,417112014
1	Pays-Bas	NLD	4310	1,064439329	5171	1,378977461
1	Norvège	NOR	4508	1,113339326	5208	1,388844443
1	Nouvelle-Zélande	NZL	4089	1,00985903	4151	1,106968756
1	Pérou	PER	5642	1,393402946	6800	1,813391362
1	Pologne	POL	4494	1,109881751	4390	1,170704129
1	Portugal	PRT	5528	1,365248402	7132	1,901927528
1	Qatar	QAT	9898	2,444505912	11113	2,963561501
1	Russie	RUS	5051	1,247443864	5660	1,509381634
1	Singapour	SGP	5427	1,340304464	5979	1,594451022
1	Slovaquie	SVK	4543	1,121983265	6080	1,621385218
1	Slovénie	SVN	5742	1,418099914	6235	1,662719874
1	Suède	SWE	4551	1,123959023	5193	1,384844315
1	Taipei chinois	TAP	5885	1,453416579	7596	2,025664821
1	Thaïlande	THA	6446	1,59196657	7850	2,093400322
1	Tunisie	TUN	4210	1,039742361	4856	1,294974773
1	Turquie	TUR	4647	1,147668112	5653	1,507514907
1	Uruguay	URY	4886	1,206693866	5532	1,475247208
1	Etats-Unis	USA	4783	1,181255989	5393	1,438179355

1) Adaptée au genre

Catégorie A : Augmentation des inégalités (les filles dépassent les garçons)

Catégorie A1 : les filles progressent (tandis que les garçons restent stables).

Catégorie A2 : Les garçons régressent (tandis que les filles restent stables).

Catégorie A3 : les filles progressent ET les garçons régressent.

Catégorie A4.up : les deux groupes progressent mais les filles progressent plus que les garçons.

Catégorie A4.down : les groupes régressent mais les garçons reculent plus que les filles.

Catégorie B : Augmentation des inégalités (les garçons dépassent les filles)

Catégorie B1 : les garçons progressent (tandis que les filles restent stables).

Catégorie B2 : Les filles régressent (tandis que les garçons restent stables).

Catégorie B3 : les garçons progressent ET les filles régressent.

Catégorie B4.up : les deux groupes progressent mais les garçons progressent plus que les filles.

Catégorie B4.down : les groupes régressent mais les filles reculent plus que les garçons.

Catégorie C : Diminution des inégalités (les filles dépassent les garçons)

Catégorie C1 : les garçons progressent (tandis que les filles restent stables).

Catégorie C2 : Les filles régressent (tandis que les garçons restent stables).

Catégorie C3 : les garçons progressent ET les filles régressent.

Catégorie C4.up : les deux groupes progressent mais les garçons progressent plus que les filles.

Catégorie C4.down : les groupes régressent mais les filles reculent plus que les garçons.

Catégorie D : Diminution des inégalités (les garçons dépassent les filles)

Catégorie D1 : les filles progressent (tandis que les garçons restent stables).

Catégorie D2 : Les garçons régressent (tandis que les filles restent stables).

Catégorie D3 : les filles progressent ET les garçons régressent.

Catégorie D4.up : les deux groupes progressent mais les filles progressent plus que les garçons.

Catégorie D4.down : les groupes régressent mais les garçons reculent plus que les filles.

2) Adaptée au statut de l'immigration (natif vs immigrés gen 2)

Catégorie A : Augmentation des inégalités (les natifs dépassent les immigrés)

Catégorie A1 : les natifs progressent (tandis que les immigrés restent stables).

Catégorie A2 : Les immigrés régressent (tandis que les natifs restent stables).

Catégorie A3 : les natifs progressent ET les immigrés régressent.

Catégorie A4.up : les deux groupes progressent mais les natifs progressent plus que les immigrés.

Catégorie A4.down : les groupes régressent mais les immigrés reculent plus que les natifs.

Catégorie B : Augmentation des inégalités (les immigrés dépassent les natifs)

Catégorie B1 : les immigrés progressent (tandis que les natifs restent stables).

Catégorie B2 : Les natifs régressent (tandis que les immigrés restent stables).

Catégorie B3 : les immigrés progressent ET les natifs régressent.

Catégorie B4.up : les deux groupes progressent mais les immigrés progressent plus que les natifs.

Catégorie B4.down : les groupes régressent mais les natifs reculent plus que les immigrés.

Catégorie C : Diminution des inégalités (les natifs dépassent les immigrés)

Catégorie C1 : les immigrés progressent (tandis que les natifs restent stables).

Catégorie C2 : Les natifs régressent (tandis que les immigrés restent stables).

Catégorie C3 : les immigrés progressent ET les natifs régressent.

Catégorie C4.up : les deux groupes progressent mais les immigrés progressent plus que les natifs.

Catégorie C4.down : les groupes régressent mais les natifs reculent plus que les immigrés.

Catégorie D : Diminution des inégalités (les immigrés dépassent les natifs)

Catégorie D1 : les natifs progressent (tandis que les immigrés restent stables).

Catégorie D2 : Les immigrés régressent (tandis que les natifs restent stables).

Catégorie D3 : les natifs progressent ET les immigrés régressent.

Catégorie D4.up : les deux groupes progressent mais les natifs progressent plus que les immigrés.

Catégorie D4.down : les groupes régressent mais les immigrés reculent plus que les natifs.

3) Adaptée au statut de l'immigration (natif vs immigrés gen 1)

Catégorie A : Augmentation des inégalités (les natifs dépassent les immigrés)

Catégorie A1 : les natifs progressent (tandis que les immigrés restent stables).

Catégorie A2 : Les immigrés régressent (tandis que les natifs restent stables).

Catégorie A3 : les natifs progressent ET les immigrés régressent.

Catégorie A4.up : les deux groupes progressent mais les natifs progressent plus que les immigrés.

Catégorie A4.down : les groupes régressent mais les immigrés reculent plus que les natifs.

Catégorie B : Augmentation des inégalités (les immigrés dépassent les natifs)

Catégorie B1 : les immigrés progressent (tandis que les natifs restent stables).

Catégorie B2 : Les natifs régressent (tandis que les immigrés restent stables).

Catégorie B3 : les immigrés progressent ET les natifs régressent.

Catégorie B4.up : les deux groupes progressent mais les immigrés progressent plus que les natifs.

Catégorie B4.down : les groupes régressent mais les natifs reculent plus que les immigrés.

Catégorie C : Diminution des inégalités (les natifs dépassent les immigrés)

Catégorie C1 : les immigrés progressent (tandis que les natifs restent stables).

Catégorie C2 : Les natifs régressent (tandis que les immigrés restent stables).

Catégorie C3 : les immigrés progressent ET les natifs régressent.

Catégorie C4.up : les deux groupes progressent mais les immigrés progressent plus que les natifs.

Catégorie C4.down : les groupes régressent mais les natifs reculent plus que les immigrés.

Catégorie D : Diminution des inégalités (les immigrés dépassent les natifs)

Catégorie D1 : les natifs progressent (tandis que les immigrés restent stables).

Catégorie D2 : Les immigrés régressent (tandis que les natifs restent stables).

Catégorie D3 : les natifs progressent ET les immigrés régressent.

Catégorie D4.up : les deux groupes progressent mais les natifs progressent plus que les immigrés.

Catégorie D4.down : les groupes régressent mais les immigrés reculent plus que les natifs.

4) Adaptée au statut socio-économique (favorisé vs défavorisés)

Catégorie A : Augmentation des inégalités (les favorisés dépassent les défavorisés)

Catégorie A1 : les favorisés progressent (tandis que les défavorisés restent stables).

Catégorie A2 : Les défavorisés régressent (tandis que les favorisés restent stables).

Catégorie A3 : les favorisés progressent ET les défavorisés régressent.

Catégorie A4.up : les deux groupes progressent mais les favorisés progressent plus que les défavorisés.

Catégorie A4.down : les groupes régressent mais les défavorisés reculent plus que les favorisés.

Catégorie B : Augmentation des inégalités (les défavorisés dépassent les favorisés)

Catégorie B1 : les défavorisés progressent (tandis que les favorisés restent stables).

Catégorie B2 : Les favorisés régressent (tandis que les défavorisés restent stables).

Catégorie B3 : les défavorisés progressent ET les favorisés régressent.

Catégorie B4.up : les deux groupes progressent mais les défavorisés progressent plus que les favorisés.

Catégorie B4.down : les groupes régressent mais les favorisés reculent plus que les défavorisés.

Catégorie C : Diminution des inégalités (les favorisés dépassent les défavorisés)

Catégorie C1 : les défavorisés progressent (tandis que les favorisés restent stables).

Catégorie C2 : Les favorisés régressent (tandis que les défavorisés restent stables).

Catégorie C3 : les défavorisés progressent ET les favorisés régressent.

Catégorie C4.up : les deux groupes progressent mais les défavorisés progressent plus que les favorisés.

Catégorie C4.down : les groupes régressent mais les favorisés reculent plus que les défavorisés.

Catégorie D : Diminution des inégalités (les défavorisés dépassent les favorisés)

Catégorie D1 : les favorisés progressent (tandis que les défavorisés restent stables).

Catégorie D2 : Les défavorisés régressent (tandis que les favorisés restent stables).

Catégorie D3 : les favorisés progressent ET les défavorisés régressent.

Catégorie D4.up : les deux groupes progressent mais les favorisés progressent plus que les défavorisés.

Catégorie D4.down : les groupes régressent mais les défavorisés reculent plus que les favorisés.

Annexe 3 : l'écart type

Tableau A1 :Evolution de l'écart-type par domaine et par pays

	Evolution en lecture (PISA 2015 - PISA 2012)		Evolution en mathématiques (PISA 2015 - PISA 2012)		Evolution en sciences (PISA 2015 - PISA 2012)	
	STD	SE	STD	SE	STD	SE
CNT						
IDN	0,80	(3,16)	7,61	(3,80)	-0,63	(2,86)
JOR	7,32	(2,36)	7,96	(3,10)	3,44	(2,26)
ROU	5,21	(3,00)	5,59	(2,99)	0,98	(2,59)
VNM	-1,24	(3,19)	-2,21	(3,55)	-0,60	(3,29)
ARE	10,39	(1,71)	7,08	(1,75)	5,43	(1,55)
AUS	7,51	(1,45)	-2,53	(1,51)	3,53	(1,42)
AUT	9,25	(2,32)	2,15	(2,50)	5,57	(2,02)
BEL	-0,16	(2,12)	-4,07	(1,93)	0,60	(1,89)
BGR	-3,96	(3,66)	3,82	(3,33)	-1,21	(3,12)
BRA	15,20	(1,95)	12,54	(2,60)	11,21	(1,92)
CAN	1,91	(1,73)	-0,13	(1,38)	2,42	(1,11)
CHE	7,85	(2,00)	0,75	(2,18)	8,17	(1,94)
CHL	9,78	(2,33)	4,39	(2,08)	5,50	(1,95)
COL	7,88	(2,36)	3,47	(2,08)	4,51	(1,97)
CRI	5,16	(2,37)	0,34	(2,31)	0,04	(2,06)
CZE	10,09	(2,36)	-5,00	(2,04)	4,14	(2,44)
DEU	9,12	(2,43)	-6,75	(2,38)	4,12	(2,53)
DNK	3,70	(2,01)	-1,62	(1,48)	-1,62	(2,05)
ESP	-3,16	(1,55)	-2,84	(1,25)	3,11	(1,44)
EST	7,55	(1,60)	0,04	(1,62)	9,03	(1,54)
FIN	0,07	(2,05)	-2,04	(1,74)	4,27	(1,71)
FRA	3,00	(3,15)	-1,88	(2,45)	1,22	(2,69)
GBR	2,00	(2,14)	-0,61	(2,13)	2,02	(1,84)
GRC	-0,32	(2,99)	1,71	(2,28)	3,80	(2,35)
HKG	0,58	(2,39)	-5,89	(2,45)	-2,31	(2,37)
HRV	4,39	(2,60)	-0,02	(2,96)	3,90	(2,17)
HUN	5,89	(2,58)	0,76	(3,00)	7,68	(2,48)
IRL	0,49	(2,10)	-4,67	(1,71)	-1,81	(1,87)
ISL	4,10	(2,00)	2,76	(1,80)	-6,67	(1,90)
ISR	2,52	(3,02)	0,78	(2,86)	1,58	(2,77)
ITA	-2,02	(1,78)	1,40	(1,98)	-1,00	(1,81)
JPN	-5,36	(2,82)	-5,63	(2,66)	-0,93	(2,60)
KOR	11,86	(2,51)	1,85	(2,74)	14,66	(2,17)
LTU	8,18	(2,09)	-2,34	(1,83)	5,03	(2,22)
LUX	2,15	(1,51)	-1,54	(1,44)	-2,48	(1,42)
LVA	0,25	(2,50)	-4,26	(1,93)	3,20	(1,79)
MAC	0,50	(1,38)	-12,87	(1,45)	3,41	(1,19)

MEX	-1,37	(1,87)	1,17	(1,61)	1,17	(1,37)
MNE	2,05	(1,83)	4,24	(1,67)	1,17	(1,43)
NLD	9,07	(2,94)	0,48	(2,68)	7,75	(2,50)
NOR	0,32	(2,49)	-5,18	(1,74)	-1,97	(2,19)
NZL	-0,18	(2,37)	-7,81	(1,84)	-0,02	(2,04)
PER	-3,58	(2,71)	-1,63	(2,61)	-0,78	(2,32)
POL	0,98	(1,94)	-3,92	(2,56)	3,61	(1,99)
PRT	0,76	(2,17)	3,34	(1,87)	5,03	(1,91)
QAT	-1,09	(1,48)	-1,45	(1,22)	-6,83	(1,08)
RUS	-2,70	(2,11)	-3,00	(2,06)	-1,66	(1,72)
SGP	-1,29	(1,48)	-9,64	(1,23)	0,18	(1,47)
SVK	-2,33	(3,56)	-6,37	(2,75)	-3,37	(3,12)
SVN	-0,23	(1,71)	-3,43	(1,49)	4,50	(1,61)
SWE	-3,76	(2,20)	-1,11	(1,92)	4,99	(1,98)
TAP	3,38	(2,56)	-12,38	(2,81)	17,44	(2,48)
THA	2,24	(2,46)	-0,41	(2,81)	2,51	(2,34)
TUN	-6,67	(3,45)	7,33	(3,93)	-13,28	(2,57)
TUR	-3,30	(3,10)	-10,12	(3,89)	-0,73	(2,63)
URY	2,67	(2,64)	-0,88	(2,70)	-7,08	(2,14)
USA	8,73	(2,15)	-1,79	(1,99)	4,91	(2,02)

**Tableau A2 : l'écart-type dans les trois domaines de PISA par domaine et par pays
(coordonnées des points présents sur les figures 4.1a, 4.1b et 4.1c)**

	Lecture				Mathématiques				Sciences			
	2012		2015		2012		2015		2012		2015	
	STD	SE	STD	SE	STD	SE	STD	SE	STD	SE	STD	SE
CNT												
IDN	74,47	(2,70)	75,26	(1,64)	71,04	(3,33)	78,65	(1,82)	67,95	(2,37)	67,32	(1,61)
JOR	83,36	(1,92)	90,68	(1,37)	74,21	(2,68)	82,16	(1,56)	78,77	(1,85)	82,21	(1,28)
ROU	88,79	(1,95)	94,00	(2,28)	80,79	(2,26)	86,38	(1,96)	77,89	(1,95)	78,86	(1,71)
VNM	73,32	(2,42)	72,08	(2,07)	85,25	(2,60)	83,04	(2,43)	77,03	(2,28)	76,43	(2,36)
ARE	93,05	(0,99)	103,44	(1,39)	88,56	(1,17)	95,63	(1,29)	92,62	(1,11)	98,05	(1,08)
AUS	93,75	(0,97)	101,26	(1,07)	93,86	(1,21)	91,33	(0,90)	97,59	(1,04)	101,12	(0,97)
AUT	90,62	(1,71)	99,87	(1,57)	91,83	(1,67)	93,98	(1,85)	90,82	(1,57)	96,38	(1,27)
BEL	98,37	(1,48)	98,22	(1,52)	99,99	(1,42)	95,92	(1,31)	97,74	(1,45)	98,34	(1,22)
BGR	115,09	(2,68)	111,14	(2,50)	91,99	(2,16)	95,81	(2,54)	100,27	(2,41)	99,06	(1,98)
BRA	84,02	(1,18)	99,22	(1,56)	76,73	(1,65)	89,27	(2,00)	77,47	(1,39)	88,68	(1,33)
CAN	89,29	(0,85)	91,20	(1,51)	87,33	(0,77)	87,20	(1,14)	88,99	(0,78)	91,40	(0,78)
CHE	89,14	(1,11)	96,99	(1,66)	93,80	(1,43)	94,55	(1,64)	90,22	(1,13)	98,39	(1,58)
CHL	77,54	(1,42)	87,32	(1,85)	80,54	(1,43)	84,94	(1,51)	80,13	(1,45)	85,63	(1,31)
COL	81,47	(1,78)	89,35	(1,55)	73,35	(1,60)	76,81	(1,33)	75,03	(1,47)	79,54	(1,31)
CRI	73,56	(1,62)	78,72	(1,73)	67,87	(1,78)	68,21	(1,48)	70,16	(1,63)	70,20	(1,26)

CZE	87,65	(1,82)	97,74	(1,50)	93,73	(1,37)	88,73	(1,51)	89,28	(1,98)	93,42	(1,42)
DEU	88,94	(1,83)	98,07	(1,60)	95,61	(1,83)	88,87	(1,53)	93,74	(2,08)	97,86	(1,44)
DNK	83,12	(1,62)	86,82	(1,19)	80,90	(1,24)	79,28	(0,82)	90,87	(1,58)	89,25	(1,30)
ESP	89,99	(1,01)	86,83	(1,18)	86,78	(0,75)	83,93	(1,00)	84,33	(0,81)	87,45	(1,19)
EST	79,32	(1,13)	86,87	(1,14)	80,26	(1,20)	80,30	(1,09)	79,29	(1,16)	88,32	(1,02)
FIN	92,79	(1,32)	92,86	(1,58)	83,97	(1,11)	81,93	(1,34)	91,01	(1,13)	95,28	(1,29)
FRA	106,78	(2,35)	109,78	(2,09)	96,08	(1,71)	94,20	(1,76)	98,58	(2,29)	99,80	(1,40)
GBR	93,05	(1,83)	95,05	(1,12)	91,72	(1,50)	91,11	(1,51)	96,19	(1,55)	98,21	(1,00)
GRC	97,18	(2,00)	96,86	(2,22)	87,17	(1,37)	88,88	(1,82)	87,45	(1,53)	91,24	(1,79)
HKG	84,43	(1,88)	85,01	(1,47)	95,23	(1,89)	89,34	(1,55)	82,41	(1,89)	80,10	(1,44)
HRV	85,40	(2,07)	89,80	(1,57)	87,77	(2,54)	87,74	(1,52)	84,65	(1,79)	88,55	(1,24)
HUN	90,52	(1,95)	96,42	(1,69)	92,46	(2,41)	93,22	(1,78)	88,24	(1,86)	95,92	(1,64)
IRL	84,47	(1,51)	84,96	(1,47)	83,51	(1,17)	78,84	(1,25)	89,73	(1,41)	87,91	(1,22)
ISL	95,33	(1,40)	99,43	(1,43)	90,26	(1,27)	93,02	(1,27)	97,73	(1,53)	91,06	(1,12)
ISR	110,71	(2,20)	113,23	(2,08)	102,58	(1,85)	103,35	(2,18)	105,18	(2,20)	106,76	(1,67)
ITA	95,48	(0,90)	93,45	(1,53)	92,12	(1,16)	93,52	(1,61)	92,16	(1,07)	91,17	(1,46)
JPN	96,39	(2,12)	91,03	(1,85)	92,27	(2,08)	86,64	(1,66)	93,69	(2,03)	92,76	(1,62)
KOR	84,79	(1,82)	96,65	(1,72)	97,56	(2,05)	99,41	(1,81)	80,49	(1,70)	95,15	(1,35)
LTU	85,33	(1,50)	93,52	(1,45)	88,33	(1,38)	85,99	(1,21)	85,10	(1,70)	90,13	(1,42)
LUX	103,63	(1,02)	105,77	(1,12)	94,50	(0,93)	92,96	(1,10)	102,05	(1,04)	99,57	(0,97)
LVA	84,44	(1,77)	84,69	(1,76)	81,64	(1,53)	77,38	(1,17)	78,36	(1,40)	81,56	(1,11)
MAC	81,52	(0,74)	82,02	(1,16)	92,11	(0,82)	79,24	(1,20)	77,85	(0,71)	81,26	(0,95)
MEX	78,62	(0,95)	77,26	(1,61)	73,03	(0,69)	74,20	(1,46)	69,68	(0,84)	70,85	(1,09)
MNE	90,70	(1,24)	92,75	(1,35)	81,76	(1,10)	86,00	(1,27)	83,12	(1,02)	84,30	(1,01)
NLD	90,35	(2,44)	99,42	(1,63)	89,96	(2,07)	90,44	(1,70)	92,67	(1,97)	100,41	(1,54)
NOR	97,17	(1,63)	97,49	(1,88)	89,29	(1,21)	84,11	(1,26)	97,31	(1,67)	95,33	(1,42)
NZL	103,34	(1,71)	103,16	(1,64)	98,54	(1,28)	90,73	(1,31)	102,84	(1,54)	102,82	(1,33)
PER	91,75	(2,23)	88,17	(1,54)	82,74	(2,18)	81,11	(1,43)	76,27	(1,77)	75,49	(1,50)
POL	86,80	(1,57)	87,78	(1,13)	90,08	(1,82)	86,16	(1,79)	85,94	(1,51)	89,55	(1,29)
PRT	91,06	(1,85)	91,82	(1,14)	92,42	(1,27)	95,76	(1,37)	86,98	(1,59)	92,01	(1,05)
QAT	109,35	(0,82)	108,26	(1,23)	98,40	(0,75)	96,95	(0,96)	104,35	(0,69)	97,52	(0,83)
RUS	89,34	(1,57)	86,63	(1,41)	85,68	(1,57)	82,68	(1,33)	84,02	(1,36)	82,36	(1,05)
SGP	99,92	(1,08)	98,62	(1,02)	104,53	(0,91)	94,89	(0,83)	103,35	(1,17)	103,53	(0,89)
SVK	102,36	(3,21)	100,03	(1,55)	98,98	(2,33)	92,61	(1,45)	99,46	(2,76)	96,09	(1,47)
SVN	90,92	(0,90)	90,69	(1,45)	91,06	(1,02)	87,63	(1,09)	89,80	(1,17)	94,29	(1,11)
SWE	102,63	(1,74)	98,87	(1,34)	89,44	(1,22)	88,33	(1,47)	96,31	(1,40)	101,30	(1,40)
TAP	89,43	(1,86)	92,81	(1,76)	114,13	(2,00)	101,75	(1,97)	81,44	(1,43)	98,88	(2,02)
THA	77,44	(1,77)	79,68	(1,71)	81,64	(2,15)	81,22	(1,82)	75,85	(1,67)	78,35	(1,64)
TUN	87,40	(2,62)	80,73	(2,24)	78,03	(3,10)	85,36	(2,41)	78,13	(2,00)	64,85	(1,60)
TUR	85,14	(2,36)	81,84	(2,00)	90,69	(3,08)	80,56	(2,37)	79,36	(1,85)	78,63	(1,88)
URY	92,37	(2,01)	95,03	(1,71)	86,39	(1,69)	85,52	(2,10)	92,56	(1,74)	85,48	(1,24)
USA	89,95	(1,47)	98,68	(1,57)	88,68	(1,29)	86,89	(1,52)	92,65	(1,40)	97,56	(1,46)

Tableau B1 : Evolution des différences de performances entre les filles et les garçons entre 2012 et 2015 par domaine et par pays (valeur positive = augmentation de l'écart)

	Evolution en lecture (PISA 2015 - PISA 2012)		Evolution en math (PISA 2015 - PISA 2012)		Evolution en sciences (PISA 2015 - PISA 2012)	
CNT	DIFF	SE	DIFF	SE	DIFF	SE
IDN	-3,95	(5,15)	-3,29	(5,18)	1,12	(4,14)
JOR	1,10	(7,52)	-4,39	(7,83)	-1,43	(8,03)
ROU	-23,55	(5,44)	-2,77	(4,95)	1,26	(4,58)
VNM	-5,99	(3,75)	-5,98	(4,53)	1,65	(4,16)
ARE	-5,51	(6,69)	0,99	(6,77)	-3,20	(6,68)
AUS	-3,50	(4,39)	-5,87	(3,92)	-1,28	(3,77)
AUT	-14,65	(7,22)	4,02	(6,90)	9,26	(6,77)
BEL	-15,74	(5,17)	2,91	(4,97)	7,69	(5,10)
BGR	-21,53	(7,02)	-0,18	(6,60)	-4,53	(6,32)
BRA	-8,02	(3,06)	-1,13	(3,34)	3,88	(2,48)
CAN	-8,16	(2,90)	-2,27	(3,41)	-2,11	(3,11)
CHE	-11,96	(4,13)	0,96	(4,64)	0,99	(4,27)
CHL	-11,09	(5,12)	-6,32	(5,14)	8,86	(4,83)
COL	-3,06	(5,25)	-15,14	(5,09)	-7,15	(4,77)
CRI	-11,14	(3,74)	-7,27	(4,19)	6,61	(4,07)
CZE	-12,75	(5,78)	-4,61	(5,89)	8,50	(5,36)
DEU	-25,26	(4,06)	7,45	(3,75)	14,03	(4,09)
DNK	-7,75	(4,78)	-5,31	(3,78)	-4,12	(4,55)
ESP	-7,80	(4,17)	0,32	(3,48)	-0,70	(3,48)
EST	-15,97	(3,96)	0,47	(3,77)	4,45	(3,88)
FIN	-14,06	(4,36)	5,62	(3,78)	3,68	(3,84)
FRA	-13,79	(5,67)	-3,76	(5,10)	3,25	(4,95)
GBR	-4,86	(5,26)	1,18	(5,61)	-11,51	(5,74)
GRC	-13,06	(6,11)	-8,37	(5,09)	-5,22	(4,88)
HKG	3,24	(6,92)	-13,82	(7,69)	-7,50	(6,02)
HRV	-24,05	(5,30)	2,35	(5,94)	4,25	(5,12)
HUN	-12,65	(5,72)	-2,53	(5,61)	-1,72	(5,21)
IRL	-15,57	(5,39)	0,15	(5,07)	7,10	(5,30)
ISL	-6,90	(4,96)	-2,22	(4,77)	-0,41	(4,82)
ISR	-18,97	(9,99)	-2,31	(9,59)	1,99	(9,02)
ITA	-21,39	(5,58)	1,34	(5,03)	13,60	(5,43)
JPN	-10,57	(5,91)	-5,05	(5,43)	1,81	(5,72)
KOR	16,73	(7,75)	-12,47	(8,35)	4,71	(7,11)
LTU	-15,57	(4,01)	-0,66	(3,54)	-8,07	(3,77)

LUX	-7,00	(3,34)	-15,23	(3,27)	-8,33	(3,00)
LVA	-12,56	(5,05)	-2,91	(4,91)	-5,79	(4,54)
MAC	-3,35	(3,30)	4,11	(3,17)	6,82	(2,68)
MEX	-8,24	(2,94)	-5,46	(2,49)	2,87	(2,73)
MNE	-28,65	(4,25)	0,23	(3,91)	-12,11	(3,33)
NLD	-4,45	(3,94)	-7,95	(3,68)	1,05	(4,08)
NOR	-4,71	(4,38)	-4,33	(4,18)	5,54	(4,34)
NZL	-0,15	(6,82)	-7,25	(6,39)	-0,58	(6,17)
PER	-14,10	(5,67)	-9,84	(4,96)	4,39	(5,02)
POL	-12,04	(4,03)	7,23	(4,52)	5,52	(4,18)
PRT	-20,18	(3,53)	-3,25	(4,16)	9,99	(3,47)
QAT	-14,91	(2,37)	-1,94	(3,45)	-8,43	(2,48)
RUS	-13,32	(4,48)	7,22	(4,65)	1,60	(4,28)
SGP	-10,59	(3,79)	0,19	(3,36)	5,37	(3,62)
SVK	-7,11	(6,14)	-2,53	(6,04)	-5,12	(5,68)
SVN	-11,45	(3,90)	-0,18	(4,89)	-2,57	(3,96)
SWE	-14,13	(5,23)	2,09	(4,47)	-4,99	(4,55)
TAP	-6,27	(8,21)	-0,63	(10,74)	3,20	(8,59)
THA	-23,13	(4,72)	-10,96	(5,16)	-10,61	(4,73)
TUN	-3,81	(4,65)	-10,64	(4,36)	3,09	(3,56)
TUR	-17,97	(6,51)	-2,06	(6,24)	-3,39	(5,88)
URY	-10,51	(4,83)	0,46	(4,27)	8,27	(4,77)
USA	-8,65	(4,37)	2,83	(3,95)	7,84	(4,02)

Tableau B2 : comparaison des différences de performances entre filles et garçons entre les cycle 2012 et 2015 (coordonnées des points sur les figures 4.2a, 4.2b et 4.2c)

	Lecture				Mathématiques				Sciences			
	2012		2015		2012		2015		2012		2015	
CNT	DIFF	SE	DIFF	SE	DIFF	SE	DIFF	SE	DIFF	SE	DIFF	SE
IDN	27,48	3,36	23,53	3,91	-5,25	3,42	1,95	3,89	2,77	3,06	3,89	2,79
JOR	65,07	5,48	66,17	5,15	13,49	5,90	9,11	5,15	35,29	6,03	33,86	5,31
ROU	40,70	3,93	17,15	3,76	-3,73	3,67	-0,97	3,33	5,15	3,15	6,41	3,32
VNM	30,40	2,57	24,41	2,73	-10,06	2,89	4,08	3,48	-1,24	2,74	2,89	3,13
ARE	51,06	4,54	45,55	4,92	1,03	4,64	2,02	4,93	24,40	4,89	21,20	4,55
AUS	32,75	2,81	29,25	3,38	-13,91	3,03	-8,03	2,50	-6,23	2,94	-4,95	2,36
AUT	35,25	4,90	20,60	5,30	-23,48	4,83	-27,50	4,93	-10,46	4,94	-19,72	4,63
BEL	29,24	3,49	13,50	3,82	-13,41	3,40	-16,32	3,63	-6,70	3,60	-14,40	3,61
BGR	67,48	5,00	45,96	4,93	0,76	4,01	-0,59	5,24	18,63	4,38	14,11	4,56
BRA	30,93	1,96	22,91	2,35	-17,16	1,81	-16,03	2,81	-1,15	1,78	-5,03	1,73
CAN	32,84	2,01	24,68	2,09	-12,16	1,97	-9,89	2,79	-4,83	2,09	-2,72	2,31
CHE	35,14	2,59	23,19	3,22	-13,73	2,81	-14,69	3,69	-6,74	2,72	-7,73	3,29
CHL	22,68	3,44	11,60	3,79	-25,05	3,66	-18,74	3,60	-6,66	3,41	-15,53	3,42
COL	18,78	3,62	15,71	3,80	-25,48	3,49	-10,34	3,70	-17,66	3,62	-10,51	3,10

CRI	25,15	2,77	14,01	2,51	-23,57	2,62	-16,30	3,28	-11,70	3,30	-18,30	2,39
CZE	37,68	3,76	24,93	4,39	-12,54	4,62	-7,94	3,65	-1,86	4,02	-10,36	3,54
DEU	44,19	2,60	18,93	3,11	-14,03	3,07	-21,48	2,15	0,15	3,08	-14,18	2,69
DNK	28,97	2,66	21,23	3,97	-14,99	2,37	-9,69	2,94	-11,46	2,88	-7,34	3,52
ESP	27,85	2,11	20,05	3,59	-17,17	2,28	-17,49	2,63	-8,33	2,04	-7,63	2,82
EST	42,14	2,43	26,17	3,13	-6,66	2,65	-7,13	2,69	1,16	2,75	-5,61	2,73
FIN	60,00	3,01	45,94	3,16	1,03	2,88	6,65	2,45	14,48	2,96	18,17	2,45
FRA	41,30	4,05	27,51	3,97	-10,68	3,39	-6,93	3,81	0,10	3,67	-3,35	3,33
GBR	25,10	4,21	20,24	3,15	-12,23	4,43	-13,41	3,44	-12,53	4,36	-1,02	3,73
GRC	49,67	3,70	36,61	4,86	-8,70	3,17	-0,32	3,98	12,76	3,10	7,54	3,76
HKG	24,11	4,69	27,35	5,09	-17,04	5,71	-3,21	5,15	-7,84	4,26	-0,35	4,26
HRV	48,93	3,93	24,88	3,56	-10,93	4,08	-13,28	4,31	2,82	3,81	-7,07	3,42
HUN	37,83	3,78	25,18	4,29	-10,91	3,77	-8,39	4,16	-5,01	3,30	-3,30	4,04
IRL	27,03	4,04	11,46	3,57	-16,33	3,60	-16,47	3,57	-5,12	4,17	-12,22	3,27
ISL	46,85	3,26	39,95	3,74	2,24	3,00	-0,02	3,70	-0,93	3,65	0,51	3,15
ISR	37,72	7,72	18,74	6,34	-17,97	7,38	-15,67	6,12	-5,29	7,32	-7,28	5,27
ITA	37,36	2,62	15,97	4,93	-19,82	2,51	-21,16	4,36	-4,20	2,52	-17,80	4,81
JPN	22,40	3,93	11,83	4,42	-19,66	4,18	-14,61	3,47	-12,74	4,02	-14,54	4,07
KOR	22,37	5,29	39,09	5,66	-18,44	6,16	5,97	5,65	-3,80	5,03	8,50	5,03
LTU	54,22	2,40	38,66	3,21	-0,81	2,52	0,16	2,49	14,29	2,32	6,22	2,97
LUX	27,03	2,06	20,03	2,64	-27,78	1,99	-12,55	2,60	-18,17	2,24	-9,84	1,99
LVA	54,60	4,03	42,04	3,04	4,16	3,66	1,25	3,27	15,27	3,61	9,48	2,74
MAC	35,01	1,72	31,66	2,82	-3,34	1,89	7,45	2,54	0,82	1,78	7,64	2,00
MEX	23,45	1,33	15,21	2,62	-14,41	1,24	-8,95	2,17	-6,67	1,13	-9,54	2,49
MNE	60,83	3,23	32,18	2,76	-0,99	2,53	-1,22	2,99	16,14	2,48	4,03	2,22
NLD	24,78	2,80	20,33	2,77	-11,77	2,74	-3,82	2,46	-4,79	2,80	-5,84	2,96
NOR	43,22	3,32	38,51	2,87	-5,08	3,16	0,75	2,73	0,60	3,33	-6,14	2,78
NZL	30,54	5,04	30,39	4,59	-18,36	4,42	-11,10	4,61	-8,94	4,97	-8,36	3,65
PER	21,36	4,30	7,26	3,70	-19,53	3,96	-9,69	2,99	-6,18	3,98	-10,58	3,05
POL	40,92	2,89	28,88	2,82	-4,80	3,38	-12,03	3,00	1,84	3,00	-7,36	2,90
PRT	37,04	2,60	16,86	2,38	-13,29	2,46	-10,04	3,35	0,26	2,52	-10,26	2,38
QAT	59,54	1,67	44,63	1,68	6,66	1,52	4,72	3,10	25,15	1,76	16,71	1,76
RUS	38,87	2,93	25,55	3,39	0,74	2,94	-7,96	3,60	4,24	2,87	-5,84	3,18
SGP	30,57	2,55	19,98	2,80	1,36	2,51	-1,55	2,23	-1,21	2,55	-6,58	2,57
SVK	40,44	4,61	33,33	4,05	-9,51	4,47	-6,98	4,06	-6,68	4,57	-1,56	3,37
SVN	55,21	2,63	43,77	2,88	-3,87	3,11	-3,69	3,77	8,14	2,79	5,57	2,81
SWE	48,53	3,68	34,40	3,71	0,56	3,11	-2,65	3,21	5,02	3,34	0,03	3,09
TAP	31,09	6,34	24,81	5,22	-6,77	8,89	-6,14	6,02	-1,83	6,39	-5,03	5,74
THA	54,54	3,13	31,41	3,53	13,08	3,58	2,13	3,72	18,87	3,43	8,25	3,26
TUN	30,17	3,15	26,36	3,42	-15,28	2,82	-4,64	3,32	-1,08	2,96	-4,17	1,97
TUR	45,48	3,95	27,51	5,18	-8,97	4,71	-6,91	4,09	9,80	4,09	6,41	4,23
URY	32,95	3,40	22,44	3,43	-13,72	3,00	-14,18	3,03	-1,24	3,52	-9,52	3,22
USA	28,31	2,56	19,66	3,55	-6,82	2,88	-9,65	2,70	-0,29	2,75	-8,13	2,93

Tableau B3 : Les profils de chaque pays et par domaine pour le genre

CNT	profil_gender_read	profil_gender_math	profil_gender_scie
IDN	Stable	C1	A4.up
JOR	Stable	Stable	Stable
ROU	C2	Stable	Stable
VNM	C4.down	C2	Stable
ARE	C2	Stable	C2
AUS	C4.down	D4.down	D4.down
AUT	C2	B2	B2
BEL	C2	B2	B2
BGR	C2	Stable	Stable
BRA	Stable	D4.down	Stable
CAN	C1	Stable	Stable
CHE	C4.down	B2	B4.down
CHL	C4.up	Stable	Stable
COL	C4.up	D1	D4.up
CRI	C2	D2	B2
CZE	Stable	Stable	B4.down
DEU	C3	B2	B2
DNK	Stable	D4.up	Stable
ESP	C1	Stable	Stable
EST	C1	Stable	B2
FIN	C1	A2	A4.down
FRA	C2	Stable	Stable
GBR	Stable	Stable	D2
GRC	C2	Stable	C2
HKG	A4.down	D2	D4.down
HRV	C3	Stable	B2
HUN	C4.down	Stable	D4.down
IRL	C2	Stable	B4.down
ISL	Stable	D2	C2
ISR	C2	Stable	Stable
ITA	C2	Stable	B2
JPN	C4.down	Stable	B2
KOR	A2	C4.down	A4.down
LTU	C2	Stable	C4.down
LUX	C2	D2	D2
LVA	C2	C2	C4.down
MAC	Stable	A1	A4.up
MEX	Stable	D2	Stable
MNE	C3	B4.up	C3
NLD	C2	D2	B4.down
NOR	C1	C4.up	Stable
NZL	Stable	Stable	Stable

PER	C1	D4.up	B4.up
POL	C2	B2	B4.down
PRT	C1	Stable	B1
QAT	C4.up	C4.up	C4.up
RUS	C4.up	B4.up	Stable
SGP	C2	B4.down	B1
SVK	Stable	Stable	D2
SVN	C4.up	D4.up	Stable
SWE	C4.up	B4.up	Stable
TAP	C4.down	D4.down	Stable
THA	C4.down	C2	C4.down
TUN	C4.down	D4.down	B2
TUR	C4.down	D4.down	C4.down
URY	C4.up	Stable	B4.up
USA	Stable	B2	Stable

Tableau B4 : Résultats SAS pour l'effet de la variable CBA selon le genre

$$\text{diff_gender_read_2015} = \beta_0 + \beta_1 (\text{diff_gender_read_2012}) + \beta_2 (\text{CBA})$$

$$\text{diff_gender_math_2015} = \beta_0 + \beta_1 (\text{diff_gender_math_2012}) + \beta_2 (\text{CBA})$$

$$\text{diff_gender_scie_2015} = \beta_0 + \beta_1 (\text{diff_gender_scie_2012}) + \beta_2 (\text{CBA})$$

The SAS System					
The REG Procedure					
Model: MODEL1					
Dependent Variable: diff_gender_read_2015					
Number of Observations Read				57	
Number of Observations Used				57	
Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	4281.96663	2140.98332	44.10	<.0001
Error	54	2621.64590	48.54900		
Corrected Total	56	6903.61253			
Root MSE		6.96771	R-Square	0.6203	
Dependent Mean		26.84432	Adj R-Sq	0.6062	
Coeff Var		25.95600			
Parameter Estimates					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	4.03711	4.67725	0.86	0.3919
diff_gender_read_2012	1	0.70338	0.07627	9.22	<.0001
CBA	1	-4.07318	3.62190	-1.12	0.2657

The SAS System

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: diff_gender_math_2015

Number of Observations Read	57
Number of Observations Used	57

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	2074.94201	1037.47100	34.90	<.0001
Error	54	1605.09652	29.72401		
Corrected Total	56	3680.03853			

Root MSE	5.45197	R-Square	0.5638
Dependent Mean	-7.08991	Adj R-Sq	0.5477
Coeff Var	-76.89764		

Parameter Estimates					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	4.36394	2.72831	1.60	0.1155
diff_gender_math_2012	1	0.59285	0.08109	7.31	<.0001
CBA	1	-6.10924	2.91930	-2.09	0.0411

The SAS System					
The REG Procedure					
Model: MODEL1					
Dependent Variable: diff_gender_scie_2015					
Number of Observations Read				57	
Number of Observations Used				57	
Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	4409.87064	2204.93532	68.74	<.0001
Error	54	1732.18685	32.07753		
Corrected Total	56	6142.05749			
Root MSE		5.66370	R-Square	0.7180	
Dependent Mean		-2.42551	Adj R-Sq	0.7075	
Coeff Var		-233.50563			
Parameter Estimates					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	3.74918	2.93263	1.28	0.2066
diff_gender_scie_2012	1	0.76353	0.07264	10.51	<.0001
CBA	1	-7.05244	3.03873	-2.32	0.0241

Tableau C1 : Evolution des différences de performances (DiD) entre les élèves natifs et les élèves immigrés de 2e génération entre 2012 et 2015 par domaine et par pays

	Evolution en lecture (PISA 2015 - PISA 2012)		Evolution en mathématiques (PISA 2015 - PISA 2012)		Evolution en sciences (PISA 2015 - PISA 2012)	
	STD	SE	STD	SE	STD	SE
CNT						
IDN	63,29	(46,65)	66,31	(62,34)	55,63	(41,54)
JOR	6,55	(6,83)	8,83	(7,09)	13,82	(6,62)
ROU	81,17	(68,22)	35,81	(58,97)	62,02	(71,97)
VNM	-8,02	(86,92)	-47,45	(58,89)	-61,37	(62,38)
ARE	-23,15	(5,43)	-18,30	(4,61)	-22,24	(5,10)
AUS	7,99	(6,20)	20,09	(6,39)	11,81	(6,25)
AUT	2,19	(8,73)	2,33	(7,45)	-4,93	(7,17)
BEL	0,29	(8,52)	-13,25	(8,25)	-8,80	(8,31)
BGR	-94,13	(45,70)	-27,34	(25,59)	-36,62	(31,20)
BRA	42,53	(26,87)	6,74	(21,56)	13,63	(21,78)
CAN	-8,98	(5,55)	-17,70	(6,44)	-17,04	(6,04)
CHE	0,24	(5,77)	-4,66	(5,41)	-1,20	(5,24)
CHL	0,61	(39,63)	-14,91	(43,17)	8,87	(44,31)
COL	11,03	(35,30)	3,73	(20,65)	8,99	(25,15)
CRI	-1,27	(14,19)	-6,61	(14,81)	-4,60	(10,88)
CZE	13,03	(22,11)	-15,15	(20,94)	-18,58	(19,70)
DEU	5,09	(9,12)	-3,64	(8,52)	1,92	(8,63)
DNK	10,92	(6,67)	-1,25	(7,04)	-5,07	(7,70)
ESP	-28,02	(15,16)	-7,55	(11,78)	-8,30	(13,54)
EST	-1,83	(7,90)	-2,92	(7,67)	2,45	(7,89)
FIN	-15,97	(11,32)	-19,92	(10,17)	-8,60	(11,72)
FRA	-15,12	(13,75)	-20,34	(11,15)	-22,14	(12,69)
GBR	-7,46	(9,30)	-12,09	(10,26)	-10,52	(9,92)
GRC	0,95	(14,27)	-12,59	(10,73)	-6,30	(11,67)
HKG	14,13	(6,48)	17,02	(7,29)	15,04	(6,15)
HRV	7,30	(8,09)	-3,66	(6,72)	4,04	(6,78)
HUN	-4,90	(17,82)	13,45	(18,33)	8,94	(16,72)
IRL	-1,47	(16,88)	4,27	(14,85)	6,34	(16,08)
ISL	53,89	(23,67)	20,35	(24,95)	36,39	(24,37)
ISR	11,26	(9,99)	7,63	(9,36)	14,53	(9,77)
ITA	-9,12	(9,54)	-4,17	(9,43)	-3,37	(9,27)
JPN	54,84	(34,18)	29,69	(38,70)	40,46	(35,27)
KOR	0,00	(0,00)	0,00	(0,00)	0,00	(0,00)
LTU	-22,18	(13,56)	-16,99	(11,75)	-10,67	(13,12)
LUX	-12,32	(4,96)	-3,65	(4,91)	-15,92	(4,46)
LVA	2,76	(12,27)	10,66	(11,71)	-2,05	(11,44)

MAC	3,56	(4,56)	3,88	(4,77)	-0,12	(4,08)
MEX	16,34	(18,23)	19,10	(18,65)	12,20	(16,89)
MNE	-5,74	(12,45)	3,91	(11,13)	24,50	(11,02)
NLD	-12,62	(13,21)	-11,15	(11,99)	-16,90	(11,79)
NOR	-10,90	(11,39)	-3,65	(11,93)	-15,78	(12,33)
NZL	-14,32	(12,12)	-10,98	(10,05)	-20,42	(10,61)
PER	-15,50	(37,00)	7,25	(38,29)	-27,00	(35,67)
POL	29,22	(82,72)	20,10	(91,45)	15,73	(93,68)
PRT	-46,89	(15,57)	-41,44	(14,04)	-47,51	(13,79)
QAT	-6,87	(4,32)	0,54	(4,62)	-5,32	(4,02)
RUS	-17,25	(11,05)	-10,39	(10,00)	-17,65	(9,94)
SGP	2,55	(8,72)	1,12	(8,94)	4,55	(9,24)
SVK	59,00	(35,21)	68,67	(38,23)	42,25	(36,61)
SVN	-4,74	(8,54)	-0,10	(9,07)	8,08	(8,76)
SWE	-3,33	(9,45)	-1,14	(9,60)	-0,57	(9,78)
TAP	-81,56	(32,46)	-90,35	(41,00)	-69,93	(32,18)
THA	-40,80	(43,69)	8,55	(60,21)	-10,29	(54,38)
TUN	76,20	(23,47)	69,49	(26,34)	26,77	(22,69)
TUR	-12,85	(35,95)	29,59	(41,35)	-13,03	(35,48)
URY	-33,33	(47,62)	-3,68	(45,16)	-42,14	(46,61)
USA	13,66	(8,85)	7,86	(8,76)	0,47	(8,49)

Tableau C2 :comparaison des différences de performances entre natifs et immigrés entre les cycle 2012 et 2015 (coordonnées des points sur les figures 4.3a, 4.3b et 4.3c)

	Lecture				Mathématiques				Sciences			
	2012		2015		2012		2015		2012		2015	
CNT	DIFF	SE	DIFF	SE	DIFF	SE	DIFF	SE	DIFF	SE	DIFF	SE
IDN	50,22	23,37	113,51	40,38	9,63	33,74	75,93	52,42	32,48	23,27	88,12	34,41
JOR	-23,40	4,96	-16,85	4,70	-19,43	4,31	-10,60	5,63	-20,36	4,46	-6,54	4,90
ROU	-60,30	49,03	20,87	47,43	-12,61	38,63	23,19	44,55	-38,30	63,14	23,72	34,54
VNM	29,92	27,44	21,90	82,48	67,20	17,87	19,75	56,12	69,03	17,31	7,66	59,93
ARE	-43,15	3,53	-66,30	4,12	-42,44	3,22	-60,74	3,29	-44,91	3,42	-67,15	3,79
AUS	-26,41	4,34	-18,42	4,42	-35,85	5,12	-15,76	3,83	-20,48	4,75	-8,68	4,05
AUT	47,19	5,80	49,38	6,52	58,35	5,39	60,68	5,15	67,64	5,20	62,71	4,93
BEL	54,63	6,38	54,92	5,64	67,74	6,35	54,49	5,26	69,52	6,38	60,72	5,32
BGR	165,81	39,64	71,68	22,75	91,44	18,97	64,10	17,18	98,50	25,05	61,89	18,60
BRA	61,47	22,03	104,00	15,38	57,09	16,65	63,83	13,70	53,59	18,33	67,22	11,76
CAN	-1,98	4,31	-10,95	3,50	8,54	4,68	-9,16	4,42	13,95	4,91	-3,09	3,52
CHE	50,58	3,26	50,82	4,76	58,53	3,24	53,86	4,33	64,96	2,99	63,76	4,31
CHL	9,83	31,51	10,44	24,03	4,94	36,18	-9,97	23,56	-9,11	34,94	-0,24	27,24
COL	56,96	30,60	68,00	17,60	42,10	14,74	45,83	14,46	61,75	19,90	70,73	15,38
CRI	30,44	12,79	29,16	6,13	36,65	14,10	30,05	4,52	28,44	9,85	23,84	4,63
CZE	0,78	14,54	13,81	16,66	18,34	14,95	3,19	14,66	27,61	15,52	9,02	12,14

DEU	39,57	6,07	44,66	6,81	49,89	6,39	46,25	5,63	60,40	6,51	62,32	5,67
DNK	47,37	3,89	58,29	5,42	60,03	4,68	58,78	5,26	73,45	5,36	68,38	5,52
ESP	47,17	10,22	19,15	11,20	34,88	8,28	27,33	8,37	36,97	9,84	28,68	9,30
EST	33,11	5,79	31,28	5,38	27,57	6,18	24,66	4,54	29,40	6,44	31,85	4,57
FIN	63,43	6,12	47,46	9,53	69,74	5,29	49,82	8,69	79,83	5,94	71,23	10,10
FRA	54,59	8,99	39,47	10,41	59,93	7,24	39,59	8,47	70,84	9,13	48,70	8,81
GBR	9,42	7,46	1,96	5,56	16,45	7,08	4,36	7,43	23,76	8,22	13,25	5,56
GRC	34,79	11,63	35,74	8,27	45,24	7,99	32,64	7,15	43,06	9,28	36,77	7,08
HKG	-7,78	4,23	6,34	4,91	-3,30	4,31	13,72	5,88	-3,38	3,70	11,66	4,91
HRV	14,36	6,06	21,65	5,36	18,96	4,86	15,30	4,64	20,62	4,89	24,66	4,69
HUN	-31,85	13,34	-36,75	11,82	-43,96	14,06	-30,52	11,75	-39,62	11,46	-30,68	12,17
IRL	9,37	14,31	7,90	8,95	0,94	12,46	5,20	8,08	1,21	13,62	7,55	8,56
ISL	16,67	18,22	70,56	15,11	19,90	20,01	40,25	14,91	18,30	19,58	54,69	14,51
ISR	-13,67	6,64	-2,41	7,46	-10,86	6,61	-3,23	6,63	-13,90	7,36	0,62	6,44
ITA	37,44	6,95	28,32	6,53	26,63	5,93	22,46	7,33	24,60	6,15	21,22	6,93
JPN	-15,57	27,17	39,27	20,74	26,02	30,17	55,71	24,25	35,08	25,69	75,54	24,17
LTU	18,45	10,42	-3,73	8,68	4,17	8,63	-12,82	7,97	10,75	9,04	0,07	9,51
LUX	48,34	3,49	36,02	3,52	40,37	3,42	36,72	3,53	57,63	3,06	41,71	3,24
LVA	2,48	9,05	5,24	8,28	6,10	8,12	16,76	8,43	12,48	8,45	10,43	7,72
MAC	-22,39	2,32	-18,84	3,92	-16,87	3,13	-12,99	3,60	-16,92	2,45	-17,04	3,26
MEX	48,68	11,10	65,02	14,46	55,16	10,07	74,26	15,70	45,15	9,69	57,34	13,84
MNE	-20,50	8,68	-26,24	8,92	-28,20	8,10	-24,29	7,63	-37,67	8,75	-13,17	6,71
NLD	52,68	9,28	40,06	9,40	55,40	8,20	44,25	8,75	70,52	7,73	53,62	8,91
NOR	30,55	8,96	19,65	7,02	38,32	9,90	34,67	6,66	59,44	10,87	43,66	5,82
NZL	18,29	9,29	3,97	7,78	10,64	8,21	-0,34	5,80	29,58	8,34	9,16	6,56
PER	94,36	31,04	78,85	20,15	87,01	31,51	94,26	21,76	79,53	29,23	52,53	20,45
POL	-9,20	51,13	20,03	65,02	-3,78	52,51	16,32	74,88	-7,72	50,53	8,01	78,89
PRT	34,47	13,00	-12,42	8,57	47,68	10,37	6,24	9,47	47,17	10,62	-0,34	8,80
QAT	-52,31	2,80	-59,18	3,29	-52,07	2,40	-51,53	3,95	-44,79	2,76	-50,11	2,92
RUS	30,14	5,37	12,90	9,65	17,84	5,33	7,45	8,46	27,66	5,38	10,01	8,36
SGP	-40,75	6,43	-38,19	5,89	-38,28	6,87	-37,16	5,72	-44,17	7,01	-39,62	6,01
SVK	16,09	28,01	75,09	21,34	0,65	31,26	69,32	22,02	22,34	31,71	64,59	18,30
SVN	35,96	5,09	31,21	6,85	43,40	5,43	43,30	7,27	44,63	4,53	52,71	7,50
SWE	39,05	6,60	35,72	6,76	45,28	5,57	44,14	7,82	53,79	5,90	53,21	7,79
TAP	22,06	17,37	-59,50	27,42	37,74	24,93	-52,60	32,55	21,60	17,94	-48,33	26,72
THA	51,14	39,17	10,33	19,35	16,32	57,30	24,87	18,50	29,29	51,64	18,99	17,06
TUN	2,97	19,34	79,17	13,30	0,23	22,30	69,72	14,03	28,83	20,87	55,60	8,92
TUR	-4,68	29,67	-17,53	20,29	-25,90	35,53	3,69	21,16	2,52	30,69	-10,51	17,82
URY	41,87	33,45	8,55	33,89	-1,19	32,12	-4,87	31,75	34,22	33,18	-7,93	32,74
USA	0,38	4,70	14,04	7,50	8,40	6,34	16,27	6,04	21,51	5,88	21,98	6,11

**Tableau C3 : Les profils de chaque pays par domaine pour le statut de l'immigration
(natifs et immigrés de 2e génération)**

CNT	profil_immig2_read	profil_immig2_math	profil_immig2_scie
IDN	Stable	A1	A1
JOR	Stable	Stable	Stable
ROU	Stable	Stable	Stable
VNM	C2	C2	Stable
ARE	B2	B2	B2
AUS	D4.down	D4.down	D4.down
AUT	Stable	Stable	C2
BEL	A2	C2	Stable
BGR	Stable	Stable	Stable
BRA	Stable	A2	Stable
CAN	B1	B2	D1
CHE	A4.down	C2	Stable
CHL	A1	Stable	Stable
COL	A1	A1	A1
CRI	C2	C2	C2
CZE	Stable	Stable	C2
DEU	Stable	Stable	A2
DNK	Stable	C1	Stable
ESP	C4.up	Stable	Stable
EST	Stable	Stable	A2
FIN	Stable	C2	C2
FRA	C2	Stable	Stable
GBR	Stable	Stable	Stable
GRC	Stable	Stable	C2
HKG	C4.down	A4.down	A4.down
HRV	Stable	Stable	A4.down
HUN	B2	Stable	D2
IRL	Stable	Stable	A2
ISL	A2	A2	A2
ISR	Stable	Stable	Stable
ITA	Stable	Stable	C2
JPN	A4.down	Stable	A2
LTU	Stable	Stable	C2
LUX	C2	Stable	C2
LVA	Stable	A2	C2
MAC	Stable	D1	B4.up
MEX	Stable	A2	Stable
MNE	Stable	D1	D2
NLD	C2	C2	C2
NOR	C1	C1	Stable
NZL	Stable	Stable	Stable

PER	Stable	A1	C1
POL	A2	A2	A2
PRT	D1	C1	D1
QAT	B4.up	D4.up	B4.up
RUS	C4.up	C4.up	Stable
SGP	D2	D2	Stable
SVK	Stable	Stable	Stable
SVN	C4.up	C1	Stable
SWE	C4.up	C1	C1
TAP	B2	B2	B4.up
THA	C2	A2	C2
TUN	A4.down	A4.down	A2
TUR	B2	C2	B2
URY	C1	B1	D1
USA	Stable	Stable	Stable

Tableau C4 : Résultats SAS pour l'effet de la variable CBA selon le statut d'immigraïton de 2e gen.

$$diff_immig2_read_2015 = \beta_0 + \beta_1 (diff_immig2_read_2012) + \beta_2 (CBA)$$

$$diff_immig2_math_2015 = \beta_0 + \beta_1 (diff_immig2_math_2012) + \beta_2 (CBA)$$

$$diff_immig2_scie_2015 = \beta_0 + \beta_1 (diff_immig2_scie_2012) + \beta_2 (CBA)$$

The SAS System					
The REG Procedure					
Model: MODEL1					
Dependent Variable: diff_immig2_read_2015					
Number of Observations Read				56	
Number of Observations Used				56	
Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	40274	20137	25.23	<.0001
Error	53	42302	798.15742		
Corrected Total	55	82577			
Root MSE		28.25168	R-Square	0.4877	
Dependent Mean		21.59034	Adj R-Sq	0.4684	
Coeff Var		130.85336			
Parameter Estimates					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	35.48783	14.12612	2.51	0.0151
diff_immig2_read_2012	1	0.70750	0.10055	7.04	<.0001
CBA	1	-31.00928	14.85047	-2.09	0.0416

The SAS System

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: diff_immig2_math_2015

Number of Observations Read	56
Number of Observations Used	56

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	36027	18013	31.34	<.0001
Error	53	30467	574.84082		
Corrected Total	55	66493			
Root MSE		23.97584	R-Square	0.5418	
Dependent Mean		21.36843	Adj R-Sq	0.5245	
Coeff Var		112.20217			

Parameter Estimates					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	18.73588	12.03422	1.56	0.1254
diff_immig2_math_2012	1	0.74436	0.09421	7.90	<.0001
CBA	1	-13.72253	12.47742	-1.10	0.2764

The SAS System

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: diff_immig2_scie_2015

Number of Observations Read	56
Number of Observations Used	56

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	42436	21218	40.39	<.0001
Error	53	27841	525.29896		
Corrected Total	55	70277			

Root MSE	22.91940	R-Square	0.6038
Dependent Mean	24.04845	Adj R-Sq	0.5889
Coeff Var	95.30512		

Parameter Estimates					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	19.99243	11.49644	1.74	0.0878
diff_immig2_scie_2012	1	0.76980	0.08572	8.98	<.0001
CBA	1	-17.27948	11.97696	-1.44	0.1550

Tableau D1 : Evolution des différences de performances entre les élèves natifs et les élèves immigrés de 1^e génération entre 2012 et 2015 par domaine et par pays

	Evolution en lecture (PISA 2015 - PISA 2012)		Evolution en mathématiques (PISA 2015 - PISA 2012)		Evolution en sciences (PISA 2015 - PISA 2012)	
	STD	SE	STD	SE	STD	SE
CNT						
IDN	51,56	(46,09)	50,78	(44,65)	16,30	(29,10)
JOR	13,66	(10,83)	23,45	(11,32)	15,53	(10,37)
ROU	-50,58	(70,13)	12,11	(60,58)	-12,75	(60,54)
VNM	-119,26	(53,81)	-126,96	(61,70)	-164,06	(56,78)
ARE	-9,66	(5,49)	-2,99	(5,61)	-8,56	(5,38)
AUS	12,99	(5,87)	10,37	(5,35)	5,87	(5,71)
AUT	24,33	(12,64)	16,55	(11,73)	3,98	(11,15)
BEL	-13,52	(9,24)	-11,89	(8,72)	-13,59	(9,19)
BGR	62,01	(47,08)	57,80	(35,06)	68,70	(45,23)
BRA	45,98	(31,54)	-1,80	(31,14)	1,04	(28,49)
CAN	3,66	(6,81)	-6,44	(6,94)	-3,58	(6,72)
CHE	-14,10	(7,97)	-25,74	(8,35)	-15,70	(7,82)
CHL	33,17	(21,26)	32,64	(16,75)	40,77	(18,39)
COL	-111,90	(39,55)	-94,39	(33,53)	-83,82	(33,97)
CRI	0,78	(16,37)	3,20	(15,09)	-3,63	(15,11)
CZE	25,20	(18,56)	8,60	(21,22)	11,37	(16,76)
DEU	20,07	(17,90)	5,57	(14,67)	15,15	(15,55)
DNK	-17,58	(12,01)	-20,41	(9,79)	-23,47	(10,41)
ESP	-4,40	(6,99)	-8,17	(6,59)	-4,02	(6,08)
EST	-47,81	(29,28)	-19,72	(26,62)	-30,30	(28,38)
FIN	-1,98	(17,09)	-24,63	(14,04)	-30,96	(13,88)
FRA	-3,31	(16,78)	-4,09	(14,63)	0,51	(15,35)
GBR	21,12	(13,30)	17,26	(14,14)	15,12	(12,24)
GRC	0,88	(13,81)	1,91	(11,88)	5,33	(11,93)
HKG	0,98	(8,16)	-6,78	(8,41)	-2,99	(7,05)
HRV	-17,67	(16,16)	4,81	(13,96)	-4,67	(14,03)
HUN	-14,33	(25,00)	4,61	(33,87)	-4,27	(26,29)
IRL	7,12	(6,65)	8,58	(6,36)	4,89	(6,63)
ISL	23,05	(16,73)	9,28	(13,83)	6,25	(13,09)
ISR	69,57	(17,01)	54,61	(16,79)	65,14	(16,56)
ITA	-8,58	(8,30)	-9,10	(7,57)	-18,42	(6,30)
JPN	73,92	(90,56)	21,48	(71,91)	-4,93	(76,58)
KOR	23,31	(66,55)	28,29	(62,55)	-51,64	(43,63)
LTU	64,12	(52,35)	46,01	(42,66)	75,42	(42,65)
LUX	-1,77	(6,07)	-4,16	(5,97)	-19,55	(6,02)
LVA	39,74	(30,85)	22,45	(26,61)	14,39	(26,28)
MAC	7,75	(5,52)	3,05	(5,44)	-2,46	(4,66)

MEX	5,46	(15,83)	8,72	(13,66)	21,40	(14,84)
MNE	-19,30	(16,31)	0,54	(15,00)	8,85	(12,78)
NLD	17,56	(16,94)	8,27	(14,65)	21,44	(16,93)
NOR	-6,13	(11,50)	-5,71	(9,69)	-17,07	(9,98)
NZL	-5,18	(8,26)	-6,88	(7,45)	-11,33	(7,84)
PER	-92,06	(65,11)	-54,09	(54,35)	-105,78	(53,68)
POL	43,36	(34,87)	41,43	(35,51)	-30,21	(29,69)
PRT	-19,96	(9,67)	-1,34	(10,71)	-11,89	(9,94)
QAT	5,47	(2,97)	13,05	(3,44)	16,30	(2,99)
RUS	-25,24	(13,81)	-29,24	(12,00)	-29,68	(13,94)
SGP	-11,49	(7,51)	-4,32	(8,07)	-11,15	(6,63)
SVK	142,35	(30,72)	78,17	(35,62)	82,12	(32,15)
SVN	4,10	(15,50)	-3,71	(13,81)	-1,30	(13,93)
SWE	-6,00	(13,84)	-1,55	(10,90)	-4,68	(13,71)
TAP	-6,22	(43,47)	37,13	(55,48)	77,76	(35,39)
THA	-86,86	(64,84)	-83,20	(37,95)	-145,89	(55,33)
TUN	89,23	(55,45)	42,80	(44,69)	-32,96	(35,50)
TUR	11,79	(44,25)	-11,84	(35,01)	-12,12	(38,55)
URY	55,02	(32,06)	17,11	(35,88)	53,26	(31,62)
USA	23,00	(11,89)	18,68	(11,15)	16,71	(11,32)

Tableau D2 : différences de performances entre les élèves natifs et les élèves immigrés de 1^{re} génération entre 2012 et 2015 par domaine et par pays (coordonnées des points présents sur les figures 4.4a, 4.4b et 4.4c)

	Lecture				Mathématiques				Sciences			
	2012		2015		2012		2015		2012		2015	
	STD	SE	STD	SE	STD	SE	STD	SE	STD	SE	STD	SE
CNT												
IDN	-7,70	22,25	43,86	40,36	4,58	21,66	55,35	39,04	32,82	22,39	49,12	18,59
JOR	-18,10	8,08	-4,44	7,21	-26,59	8,79	-3,14	7,13	-18,37	8,00	-2,84	6,60
ROU	10,81	48,20	-39,77	50,94	-52,06	29,45	-39,95	52,94	-19,62	29,46	-32,38	52,88
VNM	172,30	35,83	53,05	40,15	197,99	20,85	71,02	58,07	223,30	41,40	59,23	38,85
ARE	-75,80	3,47	-85,46	4,25	-82,66	3,50	-85,66	4,38	-80,33	3,74	-88,88	3,86
AUS	-10,11	3,49	2,87	4,72	-14,22	3,43	-3,86	4,10	-0,05	3,59	5,82	4,44
AUT	55,82	9,92	80,15	7,83	62,28	9,10	78,83	7,39	73,92	8,81	77,89	6,83
BEL	75,77	7,14	62,25	5,86	81,53	6,37	69,64	5,95	80,55	7,02	66,97	5,93
BGR	34,46	39,58	96,47	25,50	10,66	24,01	68,46	25,55	-9,29	39,44	59,41	22,15
BRA	55,62	12,98	101,60	28,74	51,89	17,56	50,09	25,71	50,34	15,10	51,38	24,16
CAN	-5,13	5,34	-1,47	4,22	-5,85	5,43	-12,29	4,32	4,05	5,83	0,46	3,35
CHE	64,54	5,34	50,44	5,92	76,07	5,10	50,33	6,62	75,32	5,18	59,62	5,85
CHL	-13,28	15,50	19,89	14,55	0,95	12,87	33,59	10,72	0,39	12,96	41,16	13,05
COL	135,32	25,35	23,42	30,36	111,78	23,28	17,39	24,12	107,17	23,17	23,34	24,83
CRI	19,29	11,65	20,07	11,50	21,09	10,25	24,29	11,07	14,90	11,28	11,27	10,06
CZE	15,86	10,99	41,05	14,95	14,40	12,16	23,00	17,40	28,34	11,39	39,71	12,30

DEU	71,51	11,84	91,58	13,42	66,29	11,19	71,86	9,49	73,43	11,48	88,58	10,50
DNK	75,18	7,86	57,60	9,08	78,80	5,28	58,39	8,24	88,67	6,11	65,20	8,44
ESP	48,11	4,43	43,71	5,41	55,33	4,53	47,16	4,79	49,65	4,10	45,63	4,49
EST	54,76	22,22	6,95	19,08	53,85	19,94	34,13	17,63	60,27	21,27	29,97	18,79
FIN	112,51	8,55	110,53	14,79	95,86	7,96	71,24	11,57	123,30	8,54	92,34	10,94
FRA	89,83	12,98	86,52	10,63	81,69	11,37	77,60	9,21	87,03	12,84	87,54	8,41
GBR	7,13	10,48	28,25	8,18	1,68	11,34	18,95	8,44	15,50	9,76	30,62	7,39
GRC	64,32	8,60	65,20	10,81	54,01	7,99	55,92	8,80	52,78	8,93	58,11	7,91
HKG	12,68	5,82	13,66	5,72	23,13	6,22	16,35	5,65	19,85	5,23	16,86	4,73
HRV	30,73	9,53	13,06	13,06	20,60	9,30	25,41	10,41	30,38	9,78	25,71	10,06
HUN	17,15	20,64	2,82	14,10	-6,26	25,03	-1,65	22,82	6,73	21,32	2,47	15,38
IRL	10,12	4,95	17,24	4,45	2,03	4,69	10,61	4,30	1,09	5,16	5,97	4,16
ISL	93,87	11,51	116,92	12,14	59,88	10,01	69,16	9,55	82,59	11,06	88,84	7,00
ISR	1,14	10,61	70,71	13,29	-1,58	8,08	53,03	14,72	-3,13	8,73	62,02	14,08
ITA	74,13	4,40	65,55	7,04	54,64	3,65	45,55	6,64	59,73	3,59	41,31	5,18
JPN	60,62	58,57	134,54	69,07	79,22	49,61	100,69	52,06	110,49	53,06	105,56	55,22
KOR	-24,29	37,37	-0,98	55,06	30,85	21,40	59,14	58,78	124,33	10,17	72,69	42,42
LTU	-28,69	37,72	35,43	36,30	-33,27	38,35	12,75	18,69	-35,56	35,68	39,86	23,37
LUX	43,40	4,42	41,63	4,16	40,28	4,73	36,12	3,64	59,27	5,14	39,72	3,14
LVA	7,35	25,07	47,09	17,99	13,63	21,16	36,08	16,14	9,82	19,81	24,21	17,27
MAC	-23,16	3,25	-15,41	4,46	-12,23	3,62	-9,18	4,06	-14,19	3,07	-16,65	3,51
MEX	88,03	6,97	93,49	14,21	79,59	6,52	88,31	12,00	64,84	5,88	86,25	13,63
MNE	9,78	10,90	-9,52	12,14	-17,48	9,03	-16,95	11,97	-14,54	8,81	-5,70	9,27
NLD	57,50	12,21	75,06	11,74	59,69	10,44	67,96	10,27	56,75	11,35	78,19	12,56
NOR	65,44	7,90	59,32	8,35	53,55	6,67	47,84	7,03	76,41	7,48	59,34	6,62
NZL	8,60	5,09	3,42	6,50	-5,57	5,69	-12,45	4,80	12,55	5,48	1,22	5,61
PER	92,45	45,63	0,39	46,46	81,26	38,73	27,17	38,12	88,26	39,06	-17,51	36,83
POL	-69,90	26,61	-26,54	22,52	-119,25	17,97	-77,82	30,62	-22,61	21,24	-52,82	20,74
PRT	43,47	7,36	23,51	6,28	41,85	7,90	40,51	7,23	41,33	7,22	29,44	6,83
QAT	-103,91	2,09	-98,44	2,12	-106,57	1,93	-93,53	2,85	-108,53	2,07	-92,23	2,16
RUS	23,97	9,58	-1,28	9,94	29,10	8,02	-0,15	8,93	35,45	10,15	5,77	9,56
SGP	-6,56	4,78	-18,05	5,80	-20,50	4,85	-24,82	6,45	-12,27	4,31	-23,42	5,04
SVK	-37,80	21,36	104,55	22,08	-11,67	26,87	66,49	23,37	-3,19	26,98	78,92	17,49
SVN	73,21	9,75	77,31	12,04	73,33	10,57	69,63	8,88	92,21	9,89	90,91	9,82
SWE	90,94	9,12	84,95	10,41	76,35	7,37	74,80	8,03	93,66	8,77	88,98	10,54
TAP	5,34	31,09	-0,88	30,39	16,88	50,03	54,01	23,98	-7,39	28,81	70,37	20,56
THA	44,59	50,51	-42,27	40,66	63,96	21,63	-19,24	31,18	120,13	47,80	-25,76	27,87
TUN	-10,26	50,15	78,97	23,66	25,35	34,47	68,15	28,44	57,95	28,95	24,99	20,54
TUR	67,84	31,75	79,63	30,83	69,66	28,19	57,82	20,77	65,01	31,92	52,89	21,60
URY	-51,26	19,25	3,76	25,63	-38,68	20,58	-21,57	29,39	-47,91	21,17	5,35	23,49
USA	21,59	9,68	44,59	6,90	22,97	9,32	41,66	6,11	33,63	9,73	50,34	5,78

**Tableau D3 : Les profils de chaque pays par domaine pour le statut de l'immigration
(natifs et immigrés de 1e génération)**

CNT	profil_immig1_read	profil_immig1_math	profil_immig1_scie
IDN	Stable	A1	A1
JOR	Stable	D2	Stable
ROU	Stable	Stable	Stable
VNM	C2	C2	C1
ARE	B2	B2	B4.down
AUS	C4.down	D4.down	A4.down
AUT	A2	A2	A2
BEL	C2	C2	Stable
BGR	Stable	Stable	Stable
BRA	Stable	C2	Stable
CAN	Stable	B2	Stable
CHE	C2	C3	Stable
CHL	A1	Stable	A2
COL	C4.up	C4.up	C4.up
CRI	A2	A2	C2
CZE	Stable	Stable	A2
DEU	Stable	Stable	A2
DNK	Stable	C4.up	C1
ESP	C1	Stable	Stable
EST	Stable	Stable	C2
FIN	Stable	C2	C2
FRA	C2	Stable	Stable
GBR	Stable	Stable	Stable
GRC	Stable	Stable	A2
HKG	A4.down	C2	C4.down
HRV	Stable	Stable	C2
HUN	C2	Stable	C2
IRL	Stable	Stable	A4.down
ISL	Stable	A2	A2
ISR	A2	A2	A2
ITA	Stable	Stable	C2
JPN	A2	Stable	C2
KOR	D2	A2	C2
LTU	Stable	Stable	A4.down
LUX	C2	Stable	C2
LVA	Stable	A2	A2
MAC	Stable	D1	B4.up
MEX	Stable	A2	Stable
MNE	Stable	D1	Stable
NLD	A2	A2	A4.down
NOR	C1	C1	C1

NZL	Stable	Stable	Stable
PER	Stable	C1	D4.up
POL	D2	D2	B2
PRT	C1	Stable	Stable
QAT	D1	D4.up	D4.up
RUS	D4.up	D4.up	C1
SGP	B2	B2	B1
SVK	A2	A2	A2
SVN	A1	C1	Stable
SWE	C1	C1	C1
TAP	D2	A2	A3
THA	D2	D2	D3
TUN	A4.down	A2	C2
TUR	A2	C2	C2
URY	C1	D1	C1
USA	Stable	A2	Stable

Tableau D4 : Résultats SAS pour l'effet de la variable CBA selon de statut de l'immigration (gen 1)

$$diff_immig1_read_2015 = \beta_0 + \beta_1 (diff_immig1_read_2012) + \beta_2 (CBA)$$

$$diff_immig1_math_2015 = \beta_0 + \beta_1 (diff_immig1_math_2012) + \beta_2 (CBA)$$

$$diff_immig1_scie_2015 = \beta_0 + \beta_1 (diff_immig1_scie_2012) + \beta_2 (CBA)$$

The SAS System

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: diff_immig1_read_2015

Number of Observations Read	57
Number of Observations Used	57

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	51792	25896	17.37	<.0001
Error	54	80525	1491.20254		
Corrected Total	56	132317			

Root MSE	38.61609	R-Square	0.3914
Dependent Mean	35.58860	Adj R-Sq	0.3689
Coeff Var	108.50692		

Parameter Estimates					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	-9.32558	19.69798	-0.47	0.6378
diff_immig1_read_2012	1	0.57209	0.09917	5.77	<.0001
CBA	1	29.72576	20.04708	1.48	0.1439

The SAS System

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: diff_immig1_math_2015

Number of Observations Read	57
Number of Observations Used	57

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	62284	31142	40.88	<.0001
Error	54	41138	761.80909		
Corrected Total	56	103422			

Root MSE	27.60089	R-Square	0.6022
Dependent Mean	30.24965	Adj R-Sq	0.5875
Coeff Var	91.24368		

Parameter Estimates					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	1.71256	13.96234	0.12	0.9028
diff_immig1_math_2012	1	0.61689	0.06844	9.01	<.0001
CBA	1	12.25303	14.31367	0.86	0.3958

The SAS System

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: diff_immig1_scie_2015

Number of Observations Read	57
Number of Observations Used	57

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	45299	22650	19.45	<.0001
Error	54	62894	1164.70491		
Corrected Total	56	108193			

Root MSE	34.12777	R-Square	0.4187
Dependent Mean	33.91869	Adj R-Sq	0.3972
Coeff Var	100.61643		

Parameter Estimates					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	-9.12805	17.63393	-0.52	0.6068
diff_immig1_scie_2012	1	0.50269	0.08156	6.16	<.0001
CBA	1	25.55082	17.75277	1.44	0.1558

Tableau E1 : Evolution des différences de performances entre les élèves favorisés et les élèves défavorisés entre 2012 et 2015 par domaine et par pays

	Evolution en lecture (PISA 2015 - PISA 2012)		Evolution en mathématiques (PISA 2015 - PISA 2012)		Evolution en sciences (PISA 2015 - PISA 2012)	
	STD	SE	STD	SE	STD	SE
CNT						
IDN	21,00	(10,65)	24,03	(10,94)	10,98	(9,18)
JOR	8,26	(7,85)	7,23	(7,96)	7,18	(7,50)
ROU	-1,85	(10,19)	-3,94	(10,15)	-8,08	(8,95)
VNM	-1,35	(10,09)	-13,75	(11,87)	-4,69	(10,14)
ARE	-3,92	(6,48)	-16,87	(6,76)	-15,82	(6,20)
AUS	5,93	(5,08)	1,94	(4,63)	7,86	(4,53)
AUT	4,93	(7,80)	-4,75	(7,69)	-2,52	(7,26)
BEL	-1,08	(6,46)	-7,20	(6,57)	2,65	(6,31)
BGR	-20,63	(10,62)	-18,61	(9,94)	-23,88	(9,43)
BRA	3,64	(6,68)	9,20	(8,07)	7,91	(6,48)
CAN	-0,39	(5,33)	-7,13	(4,58)	2,53	(4,75)
CHE	8,10	(6,36)	3,49	(7,58)	13,05	(6,12)
CHL	-2,77	(7,80)	-3,60	(7,32)	2,26	(7,31)
COL	8,23	(8,46)	-0,95	(7,76)	11,31	(7,72)
CRI	9,01	(7,82)	-13,97	(7,50)	-4,63	(7,32)
CZE	14,99	(7,58)	2,62	(7,46)	14,70	(7,54)
DEU	3,55	(6,93)	-11,20	(6,62)	6,69	(7,42)
DNK	-10,48	(6,37)	-15,89	(5,71)	-14,57	(6,94)
ESP	-3,77	(5,53)	-8,02	(4,68)	1,93	(4,76)
EST	8,90	(5,65)	5,65	(5,78)	10,77	(5,77)
FIN	9,94	(7,06)	5,53	(5,75)	10,16	(6,52)
FRA	0,99	(8,11)	-8,00	(6,99)	-2,22	(6,68)
GBR	-10,00	(6,59)	-6,12	(7,15)	-10,06	(6,64)
GRC	6,68	(8,35)	-12,19	(7,60)	2,80	(7,36)
HKG	-4,08	(9,02)	-15,57	(9,54)	-7,53	(8,14)
HRV	2,07	(7,02)	-0,64	(8,04)	9,66	(6,72)
HUN	11,28	(8,70)	-2,25	(9,02)	8,28	(8,15)
IRL	-5,84	(6,01)	-5,21	(5,94)	-7,54	(5,93)
ISL	-4,15	(7,55)	-0,83	(6,83)	-14,77	(6,95)
ISR	-1,46	(10,06)	-16,66	(8,72)	-10,80	(8,86)
ITA	6,75	(6,31)	3,03	(6,75)	3,92	(5,72)
JPN	7,51	(8,57)	3,51	(8,51)	13,47	(8,62)
KOR	15,47	(8,57)	13,66	(9,73)	23,97	(7,76)
LTU	14,85	(6,69)	-3,90	(6,56)	9,89	(6,98)
LUX	15,58	(5,55)	3,49	(5,31)	4,55	(5,27)

LVA	-11,06	(8,33)	-10,79	(6,90)	-3,67	(6,80)
MAC	10,91	(5,19)	-2,20	(5,94)	0,24	(5,67)
MEX	1,31	(5,61)	-5,40	(5,42)	2,65	(4,99)
MNE	-16,80	(6,22)	-25,33	(6,25)	-22,73	(5,28)
NLD	10,94	(9,02)	-0,35	(8,59)	11,01	(8,53)
NOR	-2,11	(6,97)	1,96	(6,62)	3,84	(7,07)
NZL	-18,16	(8,61)	-23,72	(6,48)	-15,53	(7,61)
PER	5,14	(9,35)	-9,02	(8,71)	1,69	(7,82)
POL	-0,13	(6,89)	-18,26	(7,69)	0,87	(6,83)
PRT	-6,58	(7,65)	-8,46	(7,63)	-2,10	(7,24)
QAT	-4,56	(5,40)	-5,27	(4,37)	-8,30	(4,29)
RUS	-27,91	(7,56)	-29,07	(8,33)	-27,35	(7,82)
SGP	5,74	(5,94)	-5,47	(5,58)	4,41	(6,22)
SVK	-21,94	(10,00)	-30,87	(9,27)	-29,42	(9,44)
SVN	-12,46	(5,93)	-20,89	(5,80)	0,32	(5,30)
SWE	4,79	(7,68)	12,65	(6,47)	13,70	(7,27)
TAP	-6,55	(8,02)	-33,00	(9,28)	9,87	(7,75)
THA	-1,23	(8,90)	-8,06	(10,24)	6,06	(8,72)
TUN	0,49	(10,63)	8,61	(10,83)	-1,73	(8,41)
TUR	-19,85	(9,96)	-26,17	(10,44)	-5,66	(8,90)
URY	-0,45	(8,13)	-14,88	(8,17)	-15,11	(7,43)
USA	-7,80	(9,46)	-5,62	(7,38)	-4,37	(7,85)

Tableau E2 : différences de performances entre les élèves favorisés et les élèves défavorisés entre 2012 et 2015 par domaine et par pays (coordonnées des points sur les figures 4.5a, 4.5b et 4.5c)

	Lecture				Mathématiques				Sciences			
	2012		2015		2012		2015		2012		2015	
CNT	DIFF	SE	DIFF	SE	DIFF	SE	DIFF	SE	DIFF	SE	DIFF	SE
IDN	47,51	8,73	68,52	6,11	55,54	9,14	79,57	6,01	49,59	7,26	60,57	5,63
JOR	54,96	5,47	63,23	5,64	62,82	5,57	70,04	5,68	60,76	5,60	67,94	4,99
ROU	94,94	7,13	93,09	7,28	93,52	7,43	89,58	6,91	84,87	6,68	76,80	5,96
VNM	63,73	7,14	62,38	7,13	82,70	8,38	68,95	8,40	61,53	6,87	56,84	7,45
ARE	65,61	4,54	61,68	4,63	73,81	4,42	56,94	5,10	73,61	4,95	57,80	3,73
AUS	81,13	3,01	87,06	4,09	82,17	2,91	84,11	3,60	83,15	2,94	91,01	3,44
AUT	92,23	5,35	97,16	5,67	93,08	5,25	88,33	5,62	99,39	5,24	96,86	5,02
BEL	105,40	4,57	104,32	4,57	111,96	4,52	104,76	4,77	108,02	4,40	110,66	4,53
BGR	139,54	8,37	118,90	6,55	115,60	6,86	96,99	7,20	127,68	7,43	103,79	5,80
BRA	76,48	4,69	80,11	4,76	80,44	5,31	89,64	6,08	75,78	4,46	83,69	4,70
CAN	68,67	3,51	68,28	4,01	72,51	3,32	65,39	3,15	67,56	3,59	70,09	3,11
CHE	87,53	3,74	95,63	5,15	87,09	4,97	90,58	5,73	92,23	3,80	105,28	4,80

CHL	90,75	5,27	87,98	5,75	99,92	5,59	96,32	4,73	92,99	5,75	95,25	4,52
COL	80,41	6,22	88,65	5,73	72,09	5,64	71,15	5,33	67,11	5,79	78,42	5,11
CRI	73,31	6,07	82,33	4,93	78,23	5,76	64,26	4,80	75,69	5,89	71,06	4,35
CZE	89,32	5,53	104,30	5,18	99,93	5,61	102,55	4,91	87,78	5,96	102,48	4,61
DEU	85,62	5,19	89,18	4,59	97,79	4,91	86,58	4,44	94,60	5,74	101,29	4,69
DNK	83,59	4,66	73,12	4,35	83,25	4,18	67,36	3,89	90,10	5,25	75,53	4,55
ESP	82,96	3,80	79,19	4,03	89,70	3,13	81,69	3,48	80,33	2,98	82,26	3,71
EST	55,17	4,10	64,07	3,89	61,95	3,86	67,60	4,30	57,65	4,18	68,42	3,97
FIN	64,36	5,21	74,30	4,76	66,09	3,96	71,62	4,17	65,51	4,66	75,66	4,56
FRA	119,97	6,28	120,96	5,13	117,70	4,72	109,69	5,16	118,95	5,11	116,74	4,30
GBR	84,75	5,23	74,75	4,01	84,88	5,20	78,76	4,90	93,19	5,15	83,14	4,18
GRC	87,12	5,82	93,80	5,99	88,97	5,10	76,78	5,63	84,47	5,22	87,26	5,19
HKG	49,21	6,57	45,13	6,19	66,95	7,23	51,38	6,23	52,24	6,50	44,71	4,90
HRV	73,67	5,37	75,74	4,53	77,21	5,41	76,57	5,94	67,86	4,95	77,52	4,54
HUN	105,23	6,81	116,51	5,41	115,38	7,66	113,13	4,75	107,83	6,55	116,11	4,84
IRL	82,54	4,35	76,71	4,14	81,02	4,39	75,81	4,00	86,80	4,56	79,26	3,79
ISL	57,57	5,11	53,42	5,56	61,45	4,68	60,63	4,97	66,10	4,94	51,33	4,89
ISR	100,43	6,89	98,97	7,33	114,28	6,23	97,62	6,11	110,50	6,78	99,70	5,71
ITA	75,27	3,39	82,02	5,33	74,69	3,39	77,72	5,83	72,25	3,32	76,18	4,66
JPN	69,85	7,37	77,37	4,38	75,33	7,46	78,84	4,08	65,93	7,24	79,40	4,68
KOR	60,79	5,64	76,25	6,46	78,84	6,97	92,50	6,78	52,78	5,56	76,75	5,42
LTU	69,51	4,21	84,36	5,20	81,33	4,68	77,43	4,60	72,53	4,75	82,42	5,11
LUX	108,81	4,10	124,40	3,74	108,00	3,69	111,50	3,82	120,49	3,61	125,04	3,84
LVA	77,91	6,77	66,85	4,86	76,89	5,52	66,10	4,13	66,98	5,65	63,32	3,79
MAC	22,71	3,64	33,61	3,70	37,13	3,78	34,93	4,58	26,44	4,22	26,68	3,79
MEX	67,21	3,20	68,52	4,61	60,36	2,76	54,96	4,66	57,79	2,76	60,43	4,16
MNE	78,07	4,09	61,28	4,69	76,85	3,43	51,51	5,23	74,05	3,67	51,32	3,81
NLD	76,81	6,43	87,76	6,33	78,28	6,56	77,93	5,54	82,92	6,40	93,93	5,64
NOR	62,30	5,32	60,19	4,51	63,37	5,02	65,33	4,31	66,78	5,91	70,62	3,88
NZL	112,87	5,79	94,71	6,37	114,16	4,48	90,44	4,68	118,67	5,37	103,14	5,38
PER	115,94	7,69	121,08	5,32	104,27	6,83	95,25	5,41	92,84	6,44	94,53	4,44
POL	82,74	5,31	82,61	4,39	96,87	5,87	78,60	4,96	85,20	5,32	86,07	4,29
PRT	97,74	5,89	91,16	4,88	106,46	5,36	98,00	5,43	99,12	5,41	97,02	4,81
QAT	64,84	3,29	60,28	4,27	61,36	3,13	56,09	3,05	62,67	3,07	54,37	3,00
RUS	85,40	6,21	57,49	4,31	75,92	6,53	46,85	5,18	84,61	6,25	57,27	4,70
SGP	102,42	3,91	108,15	4,47	103,92	4,09	98,46	3,80	109,50	4,44	113,91	4,36
SVK	123,63	8,10	101,69	5,85	123,63	7,26	92,76	5,75	126,30	7,40	96,89	5,86
SVN	88,70	4,14	76,24	4,25	92,77	3,84	71,88	4,35	86,76	3,57	87,07	3,92
SWE	79,51	5,48	84,30	5,38	74,88	4,47	87,54	4,69	79,68	5,37	93,38	4,90
TAP	89,65	5,46	83,09	5,88	125,69	6,45	92,70	6,67	86,56	4,62	96,43	6,22
THA	61,57	6,34	60,34	6,24	62,56	7,07	54,49	7,40	53,53	6,06	59,60	6,26
TUN	65,95	7,60	66,44	7,44	68,49	8,52	77,10	6,69	56,07	6,52	54,34	5,31
TUR	80,94	6,76	61,09	7,32	86,13	7,26	59,96	7,50	64,89	5,77	59,23	6,78
URY	99,16	6,15	98,71	5,32	104,68	5,44	89,80	6,09	104,64	6,00	89,53	4,38
USA	85,08	5,11	77,28	7,95	90,37	4,80	84,75	5,60	91,95	5,30	87,58	5,79

Tableau E3 : Les profils de chaque pays par domaine pour le statut spcio-économique

CNT	profil_escs_read	profil_escs_math	profil_escs_scie
IDN	Stable	A1	A4.up
JOR	Stable	A2	A2
ROU	Stable	Stable	Stable
VNM	C2	Stable	Stable
ARE	Stable	C2	C2
AUS	A2	A4.down	A4.down
AUT	Stable	Stable	C2
BEL	C2	C2	Stable
BGR	C2	Stable	Stable
BRA	Stable	A2	Stable
CAN	Stable	C2	Stable
CHE	A2	Stable	A2
CHL	C4.up	Stable	Stable
COL	A4.up	C4.up	A4.up
CRI	A2	C2	Stable
CZE	Stable	Stable	A2
DEU	Stable	C2	A2
DNK	C1	C1	C1
ESP	Stable	Stable	Stable
EST	Stable	Stable	A2
FIN	Stable	A2	A4.down
FRA	Stable	Stable	Stable
GBR	Stable	Stable	Stable
GRC	Stable	Stable	Stable
HKG	C4.down	C2	C4.down
HRV	Stable	Stable	A2
HUN	A4.down	Stable	A4.down
IRL	Stable	Stable	C4.down
ISL	Stable	Stable	C2
ISR	Stable	Stable	Stable
ITA	A2	Stable	A4.down
JPN	A4.down	Stable	A2
KOR	A2	A4.down	A2
LTU	Stable	Stable	A4.down
LUX	A2	Stable	Stable
LVA	Stable	C2	C4.down
MAC	Stable	Stable	A4.up
MEX	Stable	C2	Stable
MNE	C1	C1	C3
NLD	Stable	Stable	A2

NOR	Stable	A4.up	Stable
NZL	C2	C2	Stable
PER	Stable	C1	A4.up
POL	C4.down	C2	A4.down
PRT	C1	Stable	C4.up
QAT	C4.up	C4.up	C4.up
RUS	C1	C1	C3
SGP	A2	C4.down	Stable
SVK	C2	C2	C2
SVN	C4.up	C1	Stable
SWE	A4.up	A4.up	A1
TAP	C4.down	C2	A1
THA	C4.down	Stable	A4.down
TUN	A4.down	A2	Stable
TUR	C4.down	C4.down	C4.down
URY	C4.up	C1	C1
USA	Stable	C2	Stable

Tableau E4 : Résultats SAS pour l'effet de la variable CBA selon de statut socio-économique.

$$diff_escs_read_2015 = \beta_0 + \beta_1 (diff_escs_read_2012) + \beta_2 (CBA)$$

$$diff_escs_math_2015 = \beta_0 + \beta_1 (diff_escs_math_2012) + \beta_2 (CBA)$$

$$diff_escs_scie_2015 = \beta_0 + \beta_1 (diff_escs_scie_2012) + \beta_2 (CBA)$$

The SAS System					
The REG Procedure					
Model: MODEL1					
Dependent Variable: diff_immig1_read_2015					
Number of Observations Read				57	
Number of Observations Used				57	
Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	51792	25896	17.37	<.0001
Error	54	80525	1491.20254		
Corrected Total	56	132317			
Root MSE		38.61609	R-Square	0.3914	
Dependent Mean		35.58860	Adj R-Sq	0.3689	
Coeff Var		108.50692			
Parameter Estimates					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	-9.32558	19.69798	-0.47	0.6378
diff_immig1_read_2012	1	0.57209	0.09917	5.77	<.0001
CBA	1	29.72576	20.04708	1.48	0.1439

The SAS System

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: diff_immig1_math_2015

Number of Observations Read	57
Number of Observations Used	57

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	62284	31142	40.88	<.0001
Error	54	41138	761.80909		
Corrected Total	56	103422			

Root MSE	27.60089	R-Square	0.6022
Dependent Mean	30.24965	Adj R-Sq	0.5875
Coeff Var	91.24368		

Parameter Estimates					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	1.71256	13.96234	0.12	0.9028
diff_immig1_math_2012	1	0.61689	0.06844	9.01	<.0001
CBA	1	12.25303	14.31367	0.86	0.3958

The REG Procedure					
Model: MODEL1					
Dependent Variable: diff_immig1_scie_2015					
Number of Observations Read		57			
Number of Observations Used		57			
Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	45299	22650	19.45	<.0001
Error	54	62894	1164.70491		
Corrected Total	56	108193			
Root MSE		34.12777	R-Square	0.4187	
Dependent Mean		33.91869	Adj R-Sq	0.3972	
Coeff Var		100.61643			
Parameter Estimates					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	-9.12805	17.63393	-0.52	0.6068
diff_immig1_scie_2012	1	0.50269	0.08156	6.16	<.0001
CBA	1	25.55082	17.75277	1.44	0.1558

Annexe 8 : Syntaxe SAS

```
Libname DATA2012 "S:\MEMOIRE\DATA2012";
options notes nofmterr;
%include "S:\MEMOIRE\macro\brr_macro.sas";
run;
data temp1;
set DATA2012.student2012;
    if (cnt in ("ARG", "KAZ", "LIE", "MYS", "QCN", "QRS", "SRB", /* pays présents
uniquement en 2012 */
                "DOM", "DZA", "GEO", "KSV", "LBN", "MDA", "MKD", "MLT", "QAR", "QCH",
                "QES", "QUC", "QUE", "QUD", "TTO", /* pays présents uniquement en 2015 */
                "ALB"
            )) then delete;
run;
data temp2;
    set temp1 (rename=(w_fstuw=w_fstr0
                        pv1read=read1 pv2read=read2 pv3read=read3 pv4read=read4
pv5read=read5
                        pv1math=math1 pv2math=math2 pv3math=math3 pv4math=math4
pv5math=math5
                        pv1scie=scie1 pv2scie=scie2 pv3scie=scie3 pv4scie=scie4
pv5scie=scie5));

    if (missing (st04q01) =1) then delete;
    if st04q01 in (7,8,9) then delete;

    if (missing (escs) =1) then delete;

    if (missing (immig) =1) then delete;
    if immig in (7,8,9) then delete;

    if (missing (st26q04) =1) then delete;
    if st26q04 in (7,8,9) then delete;

    if (cnt in ("IDN", "JOR", "ROU", "VNM")) then CBA = 0;
    else CBA = 1;

    keep cnt schoolid stidstd w_fstr:
        read1 read2 read3 read4 read5
        math1 math2 math3 math4 math5
        scie1 scie2 scie3 scie4 scie5
        st04q01 escs immig adminmode CBA
        st26q04 ;
run;
proc means data=temp2 vardef=wgt noprint;
    var escs;
    weight w_fstr0;
    by cnt;
    output out=escs01 p25=p25escs p50=p50escs p75=p75escs;
run;
data temp3;
    merge temp2 escs01;
    by cnt;
    escs_quart = 0;

    if (escs <= p25escs) then escs_quart=1;
    if (escs <= p50escs and escs > p25escs) then escs_quart=2;
    if (escs <= p75escs and escs > p50escs) then escs_quart=3;
    if (escs > p75escs) then escs_quart=4;

run;
data temp3bis;
    set temp3;
    if cnt = "KOR" then delete;
```

```

run;

/* std en lecture */
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt,
    PV_ROOT = read,
    STAT = std,
    LIMIT = no,
    LIMIT_CRITERIA = ,
    ID_SCHOOL = schoolid,
    OUTFILE = out01a);

run;

/* std en math */
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt,
    PV_ROOT = math,
    STAT = std,
    LIMIT = no,
    LIMIT_CRITERIA = ,
    ID_SCHOOL = schoolid,
    OUTFILE = out01b);

run;

/* std en sciences */
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt,
    PV_ROOT = scie,
    STAT = std,
    LIMIT = no,
    LIMIT_CRITERIA = ,
    ID_SCHOOL = schoolid,
    OUTFILE = out01c);

run;

/* écart en lecture selon le genre (filles - garçons --> nombres négatifs, donc en faveur
des garçons */
%BRR_PROCMEAN_DIF_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt,
    PV_ROOT = read,
    COMPARE = st04q01,
    CATEGORY = 1 2,
    STAT = mean,
    OUTFILE = out1a);

run;

/* écart en math selon le genre */
%BRR_PROCMEAN_DIF_PV
    (INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt,
    PV_ROOT = math,
    COMPARE = st04q01,
    CATEGORY = 1 2,
    STAT = mean,
    OUTFILE = out1b);

run;

/* écart en sciences selon le genre */
%BRR_PROCMEAN_DIF_PV
    (INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,

```

```

        BYVAR = cnt,
        PV_ROOT = scie,
        COMPARE = st04q01,
        CATEGORY = 1 2,
        STAT = mean,
        OUTFILE = out1c);

run;

/*Mesure de l'évolution*/
/* mean en lecture pour chaque genre en 2012 */
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt st04q01,
    PV_ROOT = read,
    STAT = mean,
    LIMIT = no,
    LIMIT_CRITERIA = ,
    ID_SCHOOL = schoolid,
    OUTFILE = meanGenre2012a);

run;
data Girls2012a Boys2012a;
    set meanGenre2012a;
    if (st04q01 = 1) /*fille*/ then output Girls2012a;
    if (st04q01 = 2) then output Boys2012a;

run;

/* mean en math pour chaque genre en 2012 */
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt st04q01,
    PV_ROOT = math,
    STAT = mean,
    LIMIT = no,
    LIMIT_CRITERIA = ,
    ID_SCHOOL = schoolid,
    OUTFILE = meanGenre2012b);

run;
data Girls2012b Boys2012b;
    set meanGenre2012b;
    if (st04q01 = 1) /*fille*/ then output Girls2012b;
    if (st04q01 = 2) then output Boys2012b;

run;

/* mean en sciences pour chaque genre en 2012 */
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt st04q01,
    PV_ROOT = scie,
    STAT = mean,
    LIMIT = no,
    LIMIT_CRITERIA = ,
    ID_SCHOOL = schoolid,
    OUTFILE = meanGenre2012c);

run;
data Girls2012c Boys2012c;
    set meanGenre2012c;
    if (st04q01 = 1) /*fille*/ then output Girls2012c;
    if (st04q01 = 2) then output Boys2012c;

run;

/* écart en lecture selon l'immig gen2 */
%BRR_PROCMEAN_DIF_PV (
    INFILE =temp3bis,

```

```

        REPLI_ROOT = w_fstr,
        BYVAR = cnt,
        PV_ROOT = read,
        COMPARE = immig,
        CATEGORY = 1 2,
        STAT = mean,
        OUTFILE = out2a);

run;
/* écart en math selon l'immig gen2 */
%BRR_PROCMEAN_DIF_PV
    (INFILE =temp3bis,
     REPLI_ROOT = w_fstr,
     BYVAR = cnt,
     PV_ROOT = math,
     COMPARE = immig,
     CATEGORY = 1 2,
     STAT = mean,
     OUTFILE = out2b);

run;
/* écart en sciences selon l'immig gen2 */
%BRR_PROCMEAN_DIF_PV
    (INFILE =temp3bis,
     REPLI_ROOT = w_fstr,
     BYVAR = cnt,
     PV_ROOT = scie,
     COMPARE = immig,
     CATEGORY = 1 2,
     STAT = mean,
     OUTFILE = out2c);

run;
/*Mesure de l'évolution*/
/* mean en lecture pour natif et immig2 en 2012 */
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3bis,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt immig,
    PV_ROOT = read,
    STAT = mean,
    LIMIT = no,
    LIMIT_CRITERIA = ,
    ID_SCHOOL = schoolid,
    OUTFILE = meanImmig22012a);

run;
data Natives22012a Immig22012a;
    set meanImmig22012a;
    if (immig = 1) /*natifs*/ then output Natives22012a;
    if (immig = 2) /*immig gen 2*/then output Immig22012a;

run;

/* mean en math pour natif et immig2 en 2012 */
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3bis,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt immig,
    PV_ROOT = math,
    STAT = mean,
    LIMIT = no,
    LIMIT_CRITERIA = ,
    ID_SCHOOL = schoolid,
    OUTFILE = meanImmig22012b);

run;
data Natives22012b Immig22012b;
    set meanImmig22012b;
    if (immig = 1) /*natifs*/ then output Natives22012b;
    if (immig = 2) /*immig gen 2*/then output Immig22012b;

run;

```

```

/* mean en sciences pour natif et immig2 en 2012 */
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3bis,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt immig,
    PV_ROOT = scie,
    STAT = mean,
    LIMIT = no,
    LIMIT_CRITERIA = ,
    ID_SCHOOL = schoolid,
    OUTFILE = meanImmig22012c);

run;
data Natives22012c Immig22012c;
    set meanImmig22012c;
    if (immig = 1) /*natifs*/ then output Natives22012c;
    if (immig = 2) /*immig gen 2*/then output Immig22012c;

run;

/* écart en lecture selon l'immig gen1 */
%BRR_PROCMEAN_DIF_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt,
    PV_ROOT = read,
    COMPARE = immig,
    CATEGORY = 1 3,
    STAT = mean,
    OUTFILE = out3a);

run;
/* écart en math selon l'immig gen1 */
%BRR_PROCMEAN_DIF_PV
    (INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt,
    PV_ROOT = math,
    COMPARE = immig,
    CATEGORY = 1 3,
    STAT = mean,
    OUTFILE = out3b);

run;
/* écart en sciences selon l'immig gen1 */
%BRR_PROCMEAN_DIF_PV
    (INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt,
    PV_ROOT = scie,
    COMPARE = immig,
    CATEGORY = 1 3,
    STAT = mean,
    OUTFILE = out3c);

run;
/*Mesure de l'évolution*/
/* mean en lecture pour natif et immig gen 1 en 2012*/
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt immig,
    PV_ROOT = read,
    STAT = mean,
    LIMIT = no,
    LIMIT_CRITERIA = ,
    ID_SCHOOL = schoolid,
    OUTFILE = meanImmig12012a);

run;
data Natives12012a Immig12012a;
    set meanImmig12012a;
    if (immig = 1) /*natifs*/ then output Natives12012a;

```

```

        if (immig = 3) /*immig gen 1*/then output Immig12012a;
run;

/* mean en math pour natif et immig gen 1 en 2012 */
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt immig,
    PV_ROOT = math,
    STAT = mean,
    LIMIT = no,
    LIMIT_CRITERIA = ,
    ID_SCHOOL = schoolid,
    OUTFILE = meanImmig12012b);
run;
data Natives12012b Immig12012b;
    set meanImmig12012b;
    if (immig = 1) /*natifs*/ then output Natives12012b;
    if (immig = 3) /*immig gen 1*/then output Immig12012b;
run;

/* mean en sciences pour natif et immig gen 1 en 2012 */
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt immig,
    PV_ROOT = scie,
    STAT = mean,
    LIMIT = no,
    LIMIT_CRITERIA = ,
    ID_SCHOOL = schoolid,
    OUTFILE = meanImmig12012c);
run;
data Natives12012c Immig12012c;
    set meanImmig12012c;
    if (immig = 1) /*natifs*/ then output Natives12012c;
    if (immig = 3) /*immig gen 1*/then output Immig12012c;
run;

/* écart en lecture selon l'escs */
%BRR_PROCMEAN_DIF_PV
    (INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt,
    PV_ROOT = read,
    COMPARE = escs_quart,
    CATEGORY = 4 1,
    STAT = mean,
    OUTFILE = out4a);
run;
/* écart en math selon l'escs */
%BRR_PROCMEAN_DIF_PV
    (INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt,
    PV_ROOT = math,
    COMPARE = escs_quart,
    CATEGORY = 4 1,
    STAT = mean,
    OUTFILE = out4b);
run;
/* écart en sciences selon l'escs */
%BRR_PROCMEAN_DIF_PV
    (INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt,
    PV_ROOT = scie,

```

```

        COMPARE = escs_quart,
        CATEGORY = 4 1,
        STAT = mean,
        OUTFILE = out4c);

run;

/*Mesure de l'évolution*/
/* mean en lecture pour favorisés et défavorisés */
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt escs_quart,
    PV_ROOT = read,
    STAT = mean,
    LIMIT = no,
    LIMIT_CRITERIA = ,
    ID_SCHOOL = schoolid,
    OUTFILE = meanEscs2012a);

run;
data HighIncomes2012a LowIncomes2012a;
    set meanEscs2012a;
    if (escs_quart = 4) /*favorisés*/ then output HighIncomes2012a;
    if (escs_quart = 1) /*défavorisé*/then output LowIncomes2012a;

run;
/* mean en math pour favorisés et défavorisés */
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt escs_quart,
    PV_ROOT = math,
    STAT = mean,
    LIMIT = no,
    LIMIT_CRITERIA = ,
    ID_SCHOOL = schoolid,
    OUTFILE = meanEscs2012b);

run;
data HighIncomes2012b LowIncomes2012b;
    set meanEscs2012b;
    if (escs_quart = 4) /*favorisés*/ then output HighIncomes2012b;
    if (escs_quart = 1) /*défavorisé*/then output LowIncomes2012b;

run;
/* mean en sciences pour favorisés et défavorisés */
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt escs_quart,
    PV_ROOT = scie,
    STAT = mean,
    LIMIT = no,
    LIMIT_CRITERIA = ,
    ID_SCHOOL = schoolid,
    OUTFILE = meanEscs2012c);

run;
data HighIncomes2012c LowIncomes2012c;
    set meanEscs2012c;
    if (escs_quart = 4) /*favorisés*/ then output HighIncomes2012c;
    if (escs_quart = 1) /*défavorisé*/then output LowIncomes2012c;

run;

/* écart en read selon ordinateur dispo */
%BRR_PROCMEAN_DIF_PV
    (INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt,
    PV_ROOT = read,
    COMPARE = st26q04,
    CATEGORY = 1 2, /* 1 = ordi 2 = pas d'ordi */

```

```

        STAT = mean,
        OUTFILE = out6a);

run;

/* écart en math selon ordinateur dispo */
%BRR_PROCMEAN_DIF_PV
    (INFILE =temp3,
     REPLI_ROOT = w_fstr,
     BYVAR = cnt,
     PV_ROOT = math,
     COMPARE = st26q04,
     CATEGORY = 1 2, /* 1 = ordi 2 = pas d'ordi */
     STAT = mean,
     OUTFILE = out6b);

run;

/* écart en sciences selon ordinateur dispo */
%BRR_PROCMEAN_DIF_PV
    (INFILE =temp3,
     REPLI_ROOT = w_fstr,
     BYVAR = cnt,
     PV_ROOT = scie,
     COMPARE = st26q04,
     CATEGORY = 1 2, /* 1 = ordi 2 = pas d'ordi */
     STAT = mean,
     OUTFILE = out6c);

run;

/*Mesure de l'évolution*/
/* mean en lecture pour avec ordi et sans ordi */
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt st26q04,
    PV_ROOT = read,
    STAT = mean,
    LIMIT = no,
    LIMIT_CRITERIA = ,
    ID_SCHOOL = schoolid,
    OUTFILE = meanPC2012a);

run;
data WithPC2012a NoPC2012a;
    set meanPC2012a;
    if (st26q04 = 1) /*possède un ordi */ then output WithPC2012a;
    if (st26q04 = 2) /*ne possède pas d'ordi*/then output NoPC2012a;

run;

/* mean en math pour avec ordi et sans ordi */
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt st26q04,
    PV_ROOT = math,
    STAT = mean,
    LIMIT = no,
    LIMIT_CRITERIA = ,
    ID_SCHOOL = schoolid,
    OUTFILE = meanPC2012b);

run;
data WithPC2012b NoPC2012b;
    set meanPC2012b;
    if (st26q04 = 1) /*possède un ordi*/ then output WithPC2012b;
    if (st26q04 = 2) /*ne possède pas d'ordi*/then output NoPC2012b;

run;

/* mean en sciences pour avec ordi et sans ordi */
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,

```

```

        BYVAR = cnt st26q04,
        PV_ROOT = scie,
        STAT = mean,
        LIMIT = no,
        LIMIT_CRITERIA = ,
        ID_SCHOOL = schoolid,
        OUTFILE = meanPC2012c);
run;
data WithPC2012c NoPC2012c;
    set meanPC2012c;
    if (st26q04 = 1) /*possède un ordi*/ then output WithPC2012c;
    if (st26q04 = 2) /*ne possède pas d'ordi*/then output NoPC2012c;
run;

Libname DATA2015 "S:\MEMOIRE\DATA2015";
options notes nofmterr;
%include "S:\MEMOIRE\macro\brr_macro.sas";
run;
data temp1;
set DATA2015.student2015;
    if (cnt in ("ARG", "KAZ", "LIE", "MYS", "QCN", "QRS", "SRB", /* pays présents
uniquement en 2012 */
                "DOM", "DZA", "GEO", "KSV", "LBN", "MDA", "MKD", "MLT", "QAR", "QCH",
"QES", "QUC", "QUE", "QUD", "TTO", /* pays présents uniquement en 2015 */
                "ALB"
            )) then delete;
run;
data temp2;
    set temp1 (rename=(w_fstuwt=w_fstr0 w_fsturwt1-w_fsturwt80=w_fstr1-w_fstr80
                        pv1read=read1 pv2read=read2 pv3read=read3 pv4read=read4
pv5read=read5
                        pv1math=math1 pv2math=math2 pv3math=math3 pv4math=math4
pv5math=math5
                        pv1scie=scie1 pv2scie=scie2 pv3scie=scie3 pv4scie=scie4
pv5scie=scie5));

    if (missing (st004d01t) =1) then delete;
    if st004d01t in (7,8,9) then delete;

    if (missing (escs) =1) then delete;

    if (missing (immig) =1) then delete;
    if immig in (7,8,9) then delete;

    if (missing (ST011Q04TA) =1) then delete;
    if ST011Q04TA in (7,8,9) then delete;

    if (cnt in ("IDN", "JOR", "ROU", "VNM")) then CBA = 0;
    else CBA = 1;

    keep cnt cntschid cntstuid w_fstr:
        read1 read2 read3 read4 read5
        math1 math2 math3 math4 math5
        scie1 scie2 scie3 scie4 scie5
        st004d01t escs immig adminmode CBA
        ST011Q04TA ;

run;
proc sort data=temp2;
by cnt;
run;

proc means data=temp2 vardef=wgt noprint;
var escs;

```

```

weight w_fstr0;
by cnt;
output out=escs02 p25=p25escs p50=p50escs p75=p75escs;
run;
data temp3;
merge temp2 escs02;
by cnt;
escs_quart = 0;

if (escs <= p25escs) then escs_quart=1;
if (escs <= p50escs and escs > p25escs) then escs_quart=2;
if (escs <= p75escs and escs > p50escs) then escs_quart=3;
if (escs > p75escs) then escs_quart=4;

run;
data temp3bis;
set temp3;
if cnt = "KOR" then delete;

run;
/* std en lecture */
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt,
    PV_ROOT = read,
    STAT = std,
    LIMIT = no,
    LIMIT_CRITERIA = ,
    ID_SCHOOL = cntschid,
    OUTFILE = outl0a);

run;
/* std en math */
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt,
    PV_ROOT = math,
    STAT = std,
    LIMIT = no,
    LIMIT_CRITERIA = ,
    ID_SCHOOL = cntschid,
    OUTFILE = outl0b);

run;
/* std en sciences */
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt,
    PV_ROOT = scie,
    STAT = std,
    LIMIT = no,
    LIMIT_CRITERIA = ,
    ID_SCHOOL = cntschid,
    OUTFILE = outl0c);

run;

/* écart en lecture selon le genre */
%BRR_PROCMEAN_DIF_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt,
    PV_ROOT = read,
    COMPARE = st004d01t,
    CATEGORY = 1 2,
    STAT = mean,
    OUTFILE = outl1a);

run;

```

```

/* écart en math selon le genre */
%BRR_PROCMEAN_DIF_PV
    (INFILE =temp3,
      REPLI_ROOT = w_fstr,
      BYVAR = cnt,
      PV_ROOT = math,
      COMPARE = st004d01t,
      CATEGORY = 1 2,
      STAT = mean,
      OUTFILE = out11b);

run;

/* écart en sciences selon le genre */
%BRR_PROCMEAN_DIF_PV
    (INFILE =temp3,
      REPLI_ROOT = w_fstr,
      BYVAR = cnt,
      PV_ROOT = scie,
      COMPARE = st004d01t,
      CATEGORY = 1 2,
      STAT = mean,
      OUTFILE = out11c);

run;

/*Mesure de l'évolution*/
/* mean en lecture en fonction du genre */
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt st004d01t,
    PV_ROOT = read,
    STAT = mean,
    LIMIT = no,
    LIMIT_CRITERIA = ,
    ID_SCHOOL = cntschid,
    OUTFILE = meanGenre2015a);

run;
data Girls2015a Boys2015a;
    set meanGenre2015a;
    if (st004d01t = 1) /*fille*/ then output Girls2015a;
    if (st004d01t = 2) then output Boys2015a;

run;

/* mean en math en fonction du genre */
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt st004d01t,
    PV_ROOT = math,
    STAT = mean,
    LIMIT = no,
    LIMIT_CRITERIA = ,
    ID_SCHOOL = cntschid,
    OUTFILE = meanGenre2015b);

run;
data Girls2015b Boys2015b;
    set meanGenre2015b;
    if (st004d01t = 1) /*fille*/ then output Girls2015b;
    if (st004d01t = 2) then output Boys2015b;

run;

/* mean en sciences en fonction du genre */
%BRR_PROCMEAN_PV (
    INFILE =temp3,
    REPLI_ROOT = w_fstr,
    BYVAR = cnt st004d01t,
    PV_ROOT = scie,
    STAT = mean,

```

```

LIMIT = no,
LIMIT_CRITERIA = ,
ID_SCHOOL = cntschid,
OUTFILE = meanGenre2015c);

run;
data Girls2015c Boys2015c;
    set meanGenre2015c;
    if (st004d01t = 1) /*fille*/ then output Girls2015c;
    if (st004d01t = 2) then output Boys2015c;

run;

/*std global*/
data stdGlobale;
    merge out01a (rename=(stat=std_read_2012 sestat=se_std_read_2012))
          out10a (rename=(stat=std_read_2015 sestat=se_std_read_2015))

          out01b (rename=(stat=std_math_2012 sestat=se_std_math_2012))
          out10b (rename=(stat=std_math_2015 sestat=se_std_math_2015))

          out01c (rename=(stat=std_scie_2012 sestat=se_std_scie_2012))
          out10c (rename=(stat=std_scie_2015 sestat=se_std_scie_2015));
    by cnt;
    if (cnt in ("IDN", "JOR", "ROU", "VNM")) then CBA = 0;
    else CBA = 1;

    diff_std_read = std_read_2015 - std_read_2012 ;
    se_diff_std_read = sqrt(se_std_read_2015**2 + se_std_read_2012**2);
    diff_std_math = std_math_2015 - std_math_2012 ;
    se_diff_std_math = sqrt(se_std_math_2015**2 + se_std_math_2012**2);
    diff_std_scie = std_scie_2015 - std_scie_2012 ;
    se_diff_std_scie = sqrt(se_std_scie_2015**2 + se_std_scie_2012**2);

run;
proc sort data = stdGlobale;
    by CBA;

run;
proc export data = stdGlobale outfile = "S:\MEMOIRE\stdGlobale.xlsx" dbms = xlsx replace;
sheet = stdGlobale ;
run;

proc reg data=stdGlobale;
    model std_read_2015 = std_read_2012 CBA ;
run;
proc reg data=stdGlobale;
    model std_math_2015 = std_math_2012 CBA;
run;
proc reg data=stdGlobale;
    model std_scie_2015 = std_scie_2012 CBA;
run;

/* Genre avec profil_gender_read - READ */
data Gender_read;
    merge out1a (drop=CONTRAST rename=(stat=diff_gender_read_2012
sestat=se_diff_gender_read_2012))
          out11a (drop=CONTRAST rename=(stat=diff_gender_read_2015
sestat=se_diff_gender_read_2015))

          Girls2012a (drop=st04q01 rename=(stat=mean_read_girls_2012
sestat=se_mean_read_girls_2012))

```

```

Girls2015a      (drop=st004d01t      rename=(stat=mean_read_girls_2015
sestat=se_mean_read_girls_2015))

Boys2012a      (drop=st04q01      rename=(stat=mean_read_boys_2012
sestat=se_mean_read_boys_2012))
Boys2015a      (drop=st004d01t      rename=(stat=mean_read_boys_2015
sestat=se_mean_read_boys_2015));

by cnt;
if (cnt in ("IDN", "JOR", "ROU", "VNM")) then CBA = 0;
else CBA = 1;

Evolution_group1 = mean_read_girls_2015 - mean_read_girls_2012;
se_Evolution_group1 = sqrt(se_mean_read_girls_2015**2 + se_mean_read_girls_2012**2);
T_Value_group1 = Evolution_group1 / se_Evolution_group1;
if T_Value_group1 > 1.96 then Evolution_Cat_group1 = "+"; /* Hausse
significative */
else if T_Value_group1 < -1.96 then Evolution_Cat_group1 = "-"; /* Baisse
significative */
else Evolution_Cat_group1 = "="; /* Stabilité statistique
*/

Evolution_group2 = mean_read_boys_2015 - mean_read_boys_2012;
se_Evolution_group2 = sqrt(se_mean_read_boys_2015**2 + se_mean_read_boys_2012**2);
T_Value_group2 = Evolution_group2 / se_Evolution_group2;
if T_Value_group2 > 1.96 then Evolution_Cat_group2 = "+"; /* Hausse
significative */
else if T_Value_group2 < -1.96 then Evolution_Cat_group2 = "-"; /* Baisse
significative */
else Evolution_Cat_group2 = "="; /* Stabilité ou non
significatif */

DD_gender_read = diff_gender_read_2015 - diff_gender_read_2012;
DD_sign_gender_read = abs(diff_gender_read_2015) - abs(diff_gender_read_2012); /* Si
> 0 : Inégalité augmente. Si < 0 : Inégalité diminue */
se_DD_gender_read = sqrt(se_diff_gender_read_2015**2 + se_diff_gender_read_2012**2);

length Dominant_2015 $10;
if diff_gender_read_2015 > 0 then Dominant_2015 = "Group1";
else Dominant_2015 = "Group2";

length profil_gender_read $40;

/* GROUPE A & B */
if DD_sign_gender_read > 0 then do; /* L'inégalité augmente */
if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "A"; else prefix = "B";

if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
then profil_gender_read = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore
plus d'avance */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_gender_read = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_gender_read = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
then profil_gender_read = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_gender_read = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale
(l'un chute plus que l'autre) */
else profil_gender_read = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */

```

```

end;

/* GROUPE C & D */
else if DD_sign_gender_read < 0 then do; /* L'inégalité diminue */
if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "C"; else prefix = "D";

if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
then profil_gender_read = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore
plus d'avance */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_gender_read = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_gender_read = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
then profil_gender_read = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_gender_read = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale
(l'un chute plus que l'autre) */
else profil_gender_read = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
end;

else profil_gender_read = "other";

keep CBA cnt
diff_gender_read_2012 se_diff_gender_read_2012
diff_gender_read_2015 se_diff_gender_read_2015
DD_sign_gender_read se_DD_gender_read
profil_gender_read ;

run;
/*Genre avec profil_gender_math - MATH */
data Gender_math;
merge out1b (drop=CONTRAST rename=(stat=diff_gender_math_2012
sestat=se_diff_gender_math_2012))
out11b (drop=CONTRAST rename=(stat=diff_gender_math_2015
sestat=se_diff_gender_math_2015))

Girls2012b (drop=st04q01 rename=(stat=mean_math_girls_2012
sestat=se_mean_math_girls_2012))
Girls2015b (drop=st004d01t rename=(stat=mean_math_girls_2015
sestat=se_mean_math_girls_2015))

Boys2012b (drop=st04q01 rename=(stat=mean_math_boys_2012
sestat=se_mean_math_boys_2012))
Boys2015b (drop=st004d01t rename=(stat=mean_math_boys_2015
sestat=se_mean_math_boys_2015));

by cnt;
if (cnt in ("IDN", "JOR", "ROU", "VNM")) then CBA = 0;
else CBA = 1;

Evolution_group1 = mean_math_girls_2015 - mean_math_girls_2012;
se_Evolution_group1 = sqrt(se_mean_math_girls_2015**2 + se_mean_math_girls_2012**2);
T_Value_group1 = Evolution_group1 / se_Evolution_group1;
if T_Value_group1 > 1.96 then Evolution_Cat_group1 = "+"; /* Hausse
significative */
else if T_Value_group1 < -1.96 then Evolution_Cat_group1 = "-"; /* Baisse
significative */
else Evolution_Cat_group1 = "="; /* Stabilité statistique
*/

Evolution_group2 = mean_math_boys_2015 - mean_math_boys_2012;

```

```

se_Evolution_group2 = sqrt(se_mean_math_boys_2015**2 + se_mean_math_boys_2012**2);
T_Value_group2 = Evolution_group2 / se_Evolution_group2;
if T_Value_group2 > 1.96 then Evolution_Cat_group2 = "+"; /* Hausse
significative */
else if T_Value_group2 < -1.96 then Evolution_Cat_group2 = "-"; /* Baisse
significative */
else Evolution_Cat_group2 = "="; /* Stabilité ou non
significatif */

DD_gender_math = diff_gender_math_2015 - diff_gender_math_2012;
DD_sign_gender_math = abs(diff_gender_math_2015) - abs(diff_gender_math_2012); /* Si
> 0 : Inégalité augmente. Si < 0 : Inégalité diminue */
se_DD_gender_math = sqrt(se_diff_gender_math_2015**2 + se_diff_gender_math_2012**2);

length Dominant_2015 $10;
if diff_gender_math_2015 > 0 then Dominant_2015 = "Group1";
else Dominant_2015 = "Group2";

length profil_gender_math $40;

/* GROUPE A & B */
if DD_sign_gender_math > 0 then do; /* L'inégalité augmente */
if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "A"; else prefix = "B";

if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
then profil_gender_math = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore
plus d'avance */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_gender_math = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_gender_math = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
then profil_gender_math = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_gender_math = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale
(l'un chute plus que l'autre) */
else profil_gender_math = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
end;

/* GROUPE C & D */
else if DD_sign_gender_math < 0 then do; /* L'inégalité diminue */
if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "C"; else prefix = "D";

if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
then profil_gender_math = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore
plus d'avance */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_gender_math = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_gender_math = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
then profil_gender_math = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")

```

```

        then profil_gender_math = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale
(l'un chute plus que l'autre) */
        else profil_gender_math = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
        end;

    else profil_gender_math = "other";

    keep CBA cnt
        diff_gender_math_2012 se_diff_gender_math_2012
        diff_gender_math_2015 se_diff_gender_math_2015
        DD_sign_gender_math se_DD_gender_math
        profil_gender_math ;

run;
/*Genre avec profil_gender_scie - SCIE */
data Gender_scie;
    merge          out1c          (drop=CONTRAST          rename=(stat=diff_gender_scie_2012
sestat=se_diff_gender_scie_2012))
              out11c          (drop=CONTRAST          rename=(stat=diff_gender_scie_2015
sestat=se_diff_gender_scie_2015))

              Girls2012c          (drop=st04q01          rename=(stat=mean_scie_girls_2012
sestat=se_mean_scie_girls_2012))
              Girls2015c          (drop=st004d01t          rename=(stat=mean_scie_girls_2015
sestat=se_mean_scie_girls_2015))

              Boys2012c          (drop=st04q01          rename=(stat=mean_scie_boys_2012
sestat=se_mean_scie_boys_2012))
              Boys2015c          (drop=st004d01t          rename=(stat=mean_scie_boys_2015
sestat=se_mean_scie_boys_2015));

    by cnt;
    if (cnt in ("IDN", "JOR", "ROU", "VNM")) then CBA = 0;
    else CBA = 1;

    Evolution_group1 = mean_scie_girls_2015 - mean_scie_girls_2012;
    se_Evolution_group1 = sqrt(se_mean_scie_girls_2015**2 + se_mean_scie_girls_2012**2);
    T_Value_group1 = Evolution_group1 / se_Evolution_group1;
    if T_Value_group1 > 1.96 then Evolution_Cat_group1 = "+";          /* Hausse
significative */
    else if T_Value_group1 < -1.96 then Evolution_Cat_group1 = "-"; /* Baisse
significative */
    else Evolution_Cat_group1 = "=";          /* Stabilité statistique
*/

    Evolution_group2 = mean_scie_boys_2015 - mean_scie_boys_2012;
    se_Evolution_group2 = sqrt(se_mean_scie_boys_2015**2 + se_mean_scie_boys_2012**2);
    T_Value_group2 = Evolution_group2 / se_Evolution_group2;
    if T_Value_group2 > 1.96 then Evolution_Cat_group2 = "+";          /* Hausse
significative */
    else if T_Value_group2 < -1.96 then Evolution_Cat_group2 = "-"; /* Baisse
significative */
    else Evolution_Cat_group2 = "=";          /* Stabilité ou non
significatif */

    DD_gender_scie = diff_gender_scie_2015 - diff_gender_scie_2012;
    DD_sign_gender_scie = abs(diff_gender_scie_2015) - abs(diff_gender_scie_2012); /* Si
> 0 : Inégalité augmente. Si < 0 : Inégalité diminue */
    se_DD_gender_scie = sqrt(se_diff_gender_scie_2015**2 + se_diff_gender_scie_2012**2);

    length Dominant_2015 $10;
    if diff_gender_scie_2015 > 0 then Dominant_2015 = "Group1";
    else Dominant_2015 = "Group2";

    length profil_gender_scie $40;

    /* GROUPE A & B */

```

```

        if DD_sign_gender_scie > 0 then do; /* L'inégalité augmente */
        if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "A"; else prefix = "B";

        if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
            then profil_gender_scie = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore
plus d'avance */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_gender_scie = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_gender_scie = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
            then profil_gender_scie = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_gender_scie = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale
(l'un chute plus que l'autre) */
        else profil_gender_scie = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
        end;

        /* GROUPE C & D */
        else if DD_sign_gender_scie < 0 then do; /* L'inégalité diminue */
        if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "C"; else prefix = "D";

        if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
            then profil_gender_scie = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore
plus d'avance */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_gender_scie = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_gender_scie = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
            then profil_gender_scie = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_gender_scie = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale
(l'un chute plus que l'autre) */
        else profil_gender_scie = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
        end;

        else profil_gender_scie = "other";

        keep CBA cnt
            diff_gender_scie_2012 se_diff_gender_scie_2012
            diff_gender_scie_2015 se_diff_gender_scie_2015
            DD_sign_gender_scie se_DD_gender_scie
            profil_gender_scie ;

run;
data DD_Gender;
    merge          Gender_read
                  Gender_math
                  Gender_scie ;
    by cnt;

run;
proc sort data=DD_Gender;
by CBA;
run;
proc export data = DD_Gender outfile = "S:\MEMOIRE\DD_Gender.xlsx" dbms = xls replace;

```

```

run;
proc reg data=DD_Gender;
    model diff_gender_read_2015 = diff_gender_read_2012 CBA;

run;
proc reg data=DD_Gender;
    model diff_gender_math_2015 = diff_gender_math_2012 CBA;

run;
proc reg data=DD_Gender;
    model diff_gender_scie_2015 = diff_gender_scie_2012 CBA;

run;
/*Immig gen 2 - READ */
data Immig2_read;
    merge          out2a          (drop=CONTRAST          rename=(stat=diff_immig2_read_2012
sestat=se_diff_immig2_read_2012))
              out12a          (drop=CONTRAST          rename=(stat=diff_immig2_read_2015
sestat=se_diff_immig2_read_2015))

              Natives22012a          (drop=immig          rename=(stat=mean_read_natives_2012
sestat=se_mean_read_natives_2012))
              Natives22015a          (drop=immig          rename=(stat=mean_read_natives_2015
sestat=se_mean_read_natives_2015))

              Immig22012a          (drop=immig          rename=(stat=mean_read_immig2_2012
sestat=se_mean_read_immig2_2012))
              Immig22015a          (drop=immig          rename=(stat=mean_read_immig2_2015
sestat=se_mean_read_immig2_2015));

    by cnt;
    if (cnt in ("IDN", "JOR", "ROU", "VNM")) then CBA = 0;
    else CBA = 1;

    Evolution_group1 = mean_read_natives_2015 - mean_read_natives_2012;
    se_Evolution_group1 = sqrt(se_mean_read_natives_2015**2 +
se_mean_read_natives_2012**2);
    T_Value_group1 = Evolution_group1 / se_Evolution_group1;
    if T_Value_group1 > 1.96 then Evolution_Cat_group1 = "+"; /* Hausse
significative */
    else if T_Value_group1 < -1.96 then Evolution_Cat_group1 = "-"; /* Baisse
significative */
    else Evolution_Cat_group1 = "="; /* Stabilité statistique
*/

    Evolution_group2 = mean_read_immig2_2015 - mean_read_immig2_2012;
    se_Evolution_group2 = sqrt(se_mean_read_immig2_2015**2 +
se_mean_read_immig2_2012**2);
    T_Value_group2 = Evolution_group2 / se_Evolution_group2;
    if T_Value_group2 > 1.96 then Evolution_Cat_group2 = "+"; /* Hausse
significative */
    else if T_Value_group2 < -1.96 then Evolution_Cat_group2 = "-"; /* Baisse
significative */
    else Evolution_Cat_group2 = "="; /* Stabilité ou non
significatif */

    DD_immig2_read = diff_immig2_read_2015 - diff_immig2_read_2012;
    DD_sign_immig2_read = abs(diff_immig2_read_2015) - abs(diff_immig2_read_2012); /* Si
> 0 : Inégalité augmente. Si < 0 : Inégalité diminue */
    se_DD_immig2_read = sqrt(se_diff_immig2_read_2015**2 + se_diff_immig2_read_2012**2);

    length Dominant_2015 $10;
    if diff_immig2_read_2015 > 0 then Dominant_2015 = "Group1";
    else Dominant_2015 = "Group2";

    length profil_immig2_read $40;

```

```

/* GROUPE A & B */
if DD_sign_immig2_read > 0 then do; /* L'inégalité augmente */
if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "A"; else prefix = "B";

    if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
        then profil_immig2_read = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore
plus d'avance */
    else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
        then profil_immig2_read = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
    else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
        then profil_immig2_read = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
    else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
        then profil_immig2_read = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */
    else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
        then profil_immig2_read = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale
(l'un chute plus que l'autre) */
    else profil_immig2_read = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
end;

/* GROUPE C & D */
else if DD_sign_immig2_read < 0 then do; /* L'inégalité diminue */
if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "C"; else prefix = "D";

    if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
        then profil_immig2_read = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore
plus d'avance */
    else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
        then profil_immig2_read = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
    else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
        then profil_immig2_read = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
    else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
        then profil_immig2_read = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */
    else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
        then profil_immig2_read = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale
(l'un chute plus que l'autre) */
    else profil_immig2_read = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
end;

else profil_immig2_read = "other";

keep CBA cnt
    diff_immig2_read_2012 se_diff_immig2_read_2012
    diff_immig2_read_2015 se_diff_immig2_read_2015
    DD_sign_immig2_read se_DD_immig2_read
    profil_immig2_read ;

run;
/*Immig gen 2 - MATH */
data Immig2_math;
    merge out2b (drop=CONTRAST rename=(stat=diff_immig2_math_2012
sestat=se_diff_immig2_math_2012))
    out12b (drop=CONTRAST rename=(stat=diff_immig2_math_2015
sestat=se_diff_immig2_math_2015));

```

```

Natives22012b      (drop=immig      rename=(stat=mean_math_natives_2012
sestat=se_mean_math_natives_2012))
Natives22015b      (drop=immig      rename=(stat=mean_math_natives_2015
sestat=se_mean_math_natives_2015))

Immig22012b        (drop=immig      rename=(stat=mean_math_immig2_2012
sestat=se_mean_math_immig2_2012))
Immig22015b        (drop=immig      rename=(stat=mean_math_immig2_2015
sestat=se_mean_math_immig2_2015));

    by cnt;
    if (cnt in ("IDN", "JOR", "ROU", "VNM")) then CBA = 0;
    else CBA = 1;

    Evolution_group1 = mean_math_natives_2015 - mean_math_natives_2012;
    se_Evolution_group1 = sqrt(se_mean_math_natives_2015**2 +
se_mean_math_natives_2012**2);
    T_Value_group1 = Evolution_group1 / se_Evolution_group1;
    if T_Value_group1 > 1.96 then Evolution_Cat_group1 = "+"; /* Hausse
significative */
    else if T_Value_group1 < -1.96 then Evolution_Cat_group1 = "-"; /* Baisse
significative */
    else Evolution_Cat_group1 = "="; /* Stabilité statistique
*/

    Evolution_group2 = mean_math_immig2_2015 - mean_math_immig2_2012;
    se_Evolution_group2 = sqrt(se_mean_math_immig2_2015**2 +
se_mean_math_immig2_2012**2);
    T_Value_group2 = Evolution_group2 / se_Evolution_group2;
    if T_Value_group2 > 1.96 then Evolution_Cat_group2 = "+"; /* Hausse
significative */
    else if T_Value_group2 < -1.96 then Evolution_Cat_group2 = "-"; /* Baisse
significative */
    else Evolution_Cat_group2 = "="; /* Stabilité ou non
significatif */

    DD_immig2_math = diff_immig2_math_2015 - diff_immig2_math_2012;
    DD_sign_immig2_math = abs(diff_immig2_math_2015) - abs(diff_immig2_math_2012); /* Si
> 0 : Inégalité augmente. Si < 0 : Inégalité diminue */
    se_DD_immig2_math = sqrt(se_diff_immig2_math_2015**2 + se_diff_immig2_math_2012**2);

    length Dominant_2015 $10;
    if diff_immig2_math_2015 > 0 then Dominant_2015 = "Group1";
    else Dominant_2015 = "Group2";

    length profil_immig2_math $40;

    /* GROUPE A & B */
    if DD_sign_immig2_math > 0 then do; /* L'inégalité augmente */
    if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "A"; else prefix = "B";

    if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
    then profil_immig2_math = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore
plus d'avance */
    else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
    then profil_immig2_math = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
    else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
    then profil_immig2_math = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
    else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
    then profil_immig2_math = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */

```

```

        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_immig2_math = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale
(l'un chute plus que l'autre) */
        else profil_immig2_math = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
        end;

/* GROUPE C & D */
else if DD_sign_immig2_math < 0 then do; /* L'inégalité diminue */
if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "C"; else prefix = "D";

        if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
            then profil_immig2_math = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore
plus d'avance */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_immig2_math = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_immig2_math = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
            then profil_immig2_math = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_immig2_math = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale
(l'un chute plus que l'autre) */
        else profil_immig2_math = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
        end;

        else profil_immig2_math = "other";

        keep CBA cnt
            diff_immig2_math_2012 se_diff_immig2_math_2012
            diff_immig2_math_2015 se_diff_immig2_math_2015
            DD_sign_immig2_math se_DD_immig2_math
            profil_immig2_math ;

run;
/* immig gen 2 - SCIE */
data Immig2_scie;
    merge out2c (drop=CONTRAST rename=(stat=diff_immig2_scie_2012
sestat=se_diff_immig2_scie_2012))
          out12c (drop=CONTRAST rename=(stat=diff_immig2_scie_2015
sestat=se_diff_immig2_scie_2015))

          Natives22012c (drop=immig rename=(stat=mean_scie_natives_2012
sestat=se_mean_scie_natives_2012))
          Natives22015c (drop=immig rename=(stat=mean_scie_natives_2015
sestat=se_mean_scie_natives_2015))

          Immig22012c (drop=immig rename=(stat=mean_scie_immig2_2012
sestat=se_mean_scie_immig2_2012))
          Immig22015c (drop=immig rename=(stat=mean_scie_immig2_2015
sestat=se_mean_scie_immig2_2015));

    by cnt;
    if (cnt in ("IDN", "JOR", "ROU", "VNM")) then CBA = 0;
    else CBA = 1;

    Evolution_group1 = mean_scie_natives_2015 - mean_scie_natives_2012;
    se_Evolution_group1 = sqrt(se_mean_scie_natives_2015**2 +
se_mean_scie_natives_2012**2);
    T_Value_group1 = Evolution_group1 / se_Evolution_group1;
    if T_Value_group1 > 1.96 then Evolution_Cat_group1 = "+"; /* Hausse
significative */

```

```

        else if T_Value_group1 < -1.96 then Evolution_Cat_group1 = "-"; /* Baisse
significative */
        else Evolution_Cat_group1 = "="; /* Stabilité statistique
*/

        Evolution_group2 = mean_scie_immig2_2015 - mean_scie_immig2_2012;
        se_Evolution_group2 = sqrt(se_mean_scie_immig2_2015**2 +
se_mean_scie_immig2_2012**2);
        T_Value_group2 = Evolution_group2 / se_Evolution_group2;
        if T_Value_group2 > 1.96 then Evolution_Cat_group2 = "+"; /* Hausse
significative */
        else if T_Value_group2 < -1.96 then Evolution_Cat_group2 = "-"; /* Baisse
significative */
        else Evolution_Cat_group2 = "="; /* Stabilité ou non
significatif */

        DD_immig2_scie = diff_immig2_scie_2015 - diff_immig2_scie_2012;
        DD_sign_immig2_scie = abs(diff_immig2_scie_2015) - abs(diff_immig2_scie_2012); /* Si
> 0 : Inégalité augmente. Si < 0 : Inégalité diminue */
        se_DD_immig2_scie = sqrt(se_diff_immig2_scie_2015**2 + se_diff_immig2_scie_2012**2);

        length Dominant_2015 $10;
        if diff_immig2_scie_2015 > 0 then Dominant_2015 = "Group1";
        else Dominant_2015 = "Group2";

        length profil_immig2_scie $40;

        /* GROUPE A & B */
        if DD_sign_immig2_scie > 0 then do; /* L'inégalité augmente */
        if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "A"; else prefix = "B";

        if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
            then profil_immig2_scie = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore
plus d'avance */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_immig2_scie = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_immig2_scie = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
            then profil_immig2_scie = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_immig2_scie = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale
(l'un chute plus que l'autre) */
        else profil_immig2_scie = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
        end;

        /* GROUPE C & D */
        else if DD_sign_immig2_scie < 0 then do; /* L'inégalité diminue */
        if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "C"; else prefix = "D";

        if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
            then profil_immig2_scie = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore
plus d'avance */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_immig2_scie = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")

```

```

        then profil_immig2_scie = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
            then profil_immig2_scie = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */
            else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
                then profil_immig2_scie = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale
(l'un chute plus que l'autre) */
            else profil_immig2_scie = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
        end;

        else profil_immig2_scie = "other";

        keep CBA cnt
            diff_immig2_scie_2012 se_diff_immig2_scie_2012
            diff_immig2_scie_2015 se_diff_immig2_scie_2015
            DD_sign_immig2_scie se_DD_immig2_scie
            profil_immig2_scie ;

run;
data DD_Immig2;
    merge          Immig2_read
                  Immig2_math
                  Immig2_scie ;
    by cnt;

run;
proc sort data=DD_Immig2;
by CBA;
run;
proc export data = DD_Immig2 outfile = "S:\MEMOIRE\DD_Immig2.xlsx" dbms = xlsx replace;
run;
proc reg data=DD_Immig2;
    model diff_immig2_read_2015 = diff_immig2_read_2012 CBA;

run;
proc reg data=DD_Immig2;
    model diff_immig2_math_2015 = diff_immig2_math_2012 CBA;

run;
proc reg data=DD_Immig2;
    model diff_immig2_scie_2015 = diff_immig2_scie_2012 CBA;

run;

/*Immig gen 1 - READ */
data Immig1_read;
    merge          out3a          (drop=CONTRAST          rename=(stat=diff_immig1_read_2012
sestat=se_diff_immig1_read_2012))
                  out13a         (drop=CONTRAST          rename=(stat=diff_immig1_read_2015
sestat=se_diff_immig1_read_2015))

                  Natives12012a   (drop=immig            rename=(stat=mean_natives_read_2012
sestat=se_mean_natives_read_2012))
                  Natives12015a   (drop=immig            rename=(stat=mean_natives_read_2015
sestat=se_mean_natives_read_2015))

                  Immig12012a     (drop=immig            rename=(stat=mean_immig1_read_2012
sestat=se_mean_immig1_read_2012))
                  Immig12015a     (drop=immig            rename=(stat=mean_immig1_read_2015
sestat=se_mean_immig1_read_2015));

    by cnt;
    if (cnt in ("IDN", "JOR", "ROU", "VNM")) then CBA = 0;
    else CBA = 1;

    Evolution_group1 = mean_natives_read_2015 - mean_natives_read_2012;
    se_Evolution_group1 = sqrt(se_mean_natives_read_2015**2 +
se_mean_natives_read_2012**2);

```

```

T_Value_group1 = Evolution_group1 / se_Evolution_group1;
if T_Value_group1 > 1.96 then Evolution_Cat_group1 = "+"; /* Hausse
significative */
else if T_Value_group1 < -1.96 then Evolution_Cat_group1 = "-"; /* Baisse
significative */
else Evolution_Cat_group1 = "="; /* Stabilité statistique
*/

Evolution_group2 = mean_immig1_read_2015 - mean_immig1_read_2012;
se_Evolution_group2 = sqrt(se_mean_immig1_read_2015**2 +
se_mean_immig1_read_2012**2);
T_Value_group2 = Evolution_group2 / se_Evolution_group2;
if T_Value_group2 > 1.96 then Evolution_Cat_group2 = "+"; /* Hausse
significative */
else if T_Value_group2 < -1.96 then Evolution_Cat_group2 = "-"; /* Baisse
significative */
else Evolution_Cat_group2 = "="; /* Stabilité ou non
significatif */

DD_immig1_read = diff_immig1_read_2015 - diff_immig1_read_2012;
DD_sign_immig1_read = abs(diff_immig1_read_2015) - abs(diff_immig1_read_2012); /* Si
> 0 : Inégalité augmente. Si < 0 : Inégalité diminue */
se_DD_immig1_read = sqrt(se_diff_immig1_read_2015**2 + se_diff_immig1_read_2012**2);

length Dominant_2015 $10;
if diff_immig1_read_2015 > 0 then Dominant_2015 = "Group1";
else Dominant_2015 = "Group2";

length profil_immig1_read $40;

/* GROUPE A & B */
if DD_sign_immig1_read > 0 then do; /* L'inégalité augmente */
if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "A"; else prefix = "B";

if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
then profil_immig1_read = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore
plus d'avance */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_immig1_read = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_immig1_read = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
then profil_immig1_read = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_immig1_read = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale
(l'un chute plus que l'autre) */
else profil_immig1_read = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
end;

/* GROUPE C & D */
else if DD_sign_immig1_read < 0 then do; /* L'inégalité diminue */
if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "C"; else prefix = "D";

if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
then profil_immig1_read = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore
plus d'avance */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")

```

```

        then profil_immig1_read = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_immig1_read = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
            then profil_immig1_read = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_immig1_read = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale
(l'un chute plus que l'autre) */
        else profil_immig1_read = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
        end;

        else profil_immig1_read = "other";

        keep CBA cnt
            diff_immig1_read_2012 se_diff_immig1_read_2012
            diff_immig1_read_2015 se_diff_immig1_read_2015
            DD_sign_immig1_read se_DD_immig1_read
            profil_immig1_read ;

run;

/*Immig gen 1 - MATH */
data Immig1_math;
    merge          out3b          (drop=CONTRAST          rename=(stat=diff_immig1_math_2012
sestat=se_diff_immig1_math_2012))
                out13b          (drop=CONTRAST          rename=(stat=diff_immig1_math_2015
sestat=se_diff_immig1_math_2015))

                Natives12012b          (drop=immig          rename=(stat=mean_natives_math_2012
sestat=se_mean_natives_math_2012))
                Natives12015b          (drop=immig          rename=(stat=mean_natives_math_2015
sestat=se_mean_natives_math_2015))

                Immig12012b          (drop=immig          rename=(stat=mean_immig1_math_2012
sestat=se_mean_immig1_math_2012))
                Immig12015b          (drop=immig          rename=(stat=mean_immig1_math_2015
sestat=se_mean_immig1_math_2015));

        by cnt;
        if (cnt in ("IDN", "JOR", "ROU", "VNM")) then CBA = 0;
        else CBA = 1;

        Evolution_group1 = mean_natives_math_2015 - mean_natives_math_2012;
        se_Evolution_group1 = sqrt(se_mean_natives_math_2015**2 +
se_mean_natives_math_2012**2);
        T_Value_group1 = Evolution_group1 / se_Evolution_group1;
        if T_Value_group1 > 1.96 then Evolution_Cat_group1 = "+"; /* Hausse
significative */
        else if T_Value_group1 < -1.96 then Evolution_Cat_group1 = "-"; /* Baisse
significative */
        else Evolution_Cat_group1 = "="; /* Stabilité statistique
*/

        Evolution_group2 = mean_immig1_math_2015 - mean_immig1_math_2012;
        se_Evolution_group2 = sqrt(se_mean_immig1_math_2015**2 +
se_mean_immig1_math_2012**2);
        T_Value_group2 = Evolution_group2 / se_Evolution_group2;
        if T_Value_group2 > 1.96 then Evolution_Cat_group2 = "+"; /* Hausse
significative */
        else if T_Value_group2 < -1.96 then Evolution_Cat_group2 = "-"; /* Baisse
significative */
        else Evolution_Cat_group2 = "="; /* Stabilité ou non
significatif */

```

```

DD_immig1_math = diff_immig1_math_2015 - diff_immig1_math_2012;
DD_sign_immig1_math = abs(diff_immig1_math_2015) - abs(diff_immig1_math_2012); /* Si
> 0 : Inégalité augmente. Si < 0 : Inégalité diminue */
se_DD_immig1_math = sqrt(se_diff_immig1_math_2015**2 + se_diff_immig1_math_2012**2);

length Dominant_2015 $10;
if diff_immig1_math_2015 > 0 then Dominant_2015 = "Group1";
else Dominant_2015 = "Group2";

length profil_immig1_math $40;

/* GROUPE A & B */
if DD_sign_immig1_math > 0 then do; /* L'inégalité augmente */
if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "A"; else prefix = "B";

if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
then profil_immig1_math = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore
plus d'avance */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_immig1_math = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_immig1_math = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
then profil_immig1_math = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_immig1_math = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale
(l'un chute plus que l'autre) */
else profil_immig1_math = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
end;

/* GROUPE C & D */
else if DD_sign_immig1_math < 0 then do; /* L'inégalité diminue */
if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "C"; else prefix = "D";

if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
then profil_immig1_math = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore
plus d'avance */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_immig1_math = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_immig1_math = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
then profil_immig1_math = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_immig1_math = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale
(l'un chute plus que l'autre) */
else profil_immig1_math = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
end;

else profil_immig1_math = "other";

keep CBA cnt
diff_immig1_math_2012 se_diff_immig1_math_2012
diff_immig1_math_2015 se_diff_immig1_math_2015

```

```

DD_sign_immig1_math se_DD_immig1_math
profil_immig1_math ;

run;
/*Immig gen 1 - SCIENCES */
data Immig1_scie;
    merge      out3c      (drop=CONTRAST      rename=(stat=diff_immig1_scie_2012
sestat=se_diff_immig1_scie_2012))
            out13c      (drop=CONTRAST      rename=(stat=diff_immig1_scie_2015
sestat=se_diff_immig1_scie_2015))

            Natives12012c      (drop=immig      rename=(stat=mean_natives_scie_2012
sestat=se_mean_natives_scie_2012))
            Natives12015c      (drop=immig      rename=(stat=mean_natives_scie_2015
sestat=se_mean_natives_scie_2015))

            Immig12012c      (drop=immig      rename=(stat=mean_immig1_scie_2012
sestat=se_mean_immig1_scie_2012))
            Immig12015c      (drop=immig      rename=(stat=mean_immig1_scie_2015
sestat=se_mean_immig1_scie_2015));

    by cnt;
    if (cnt in ("IDN", "JOR", "ROU", "VNM")) then CBA = 0;
    else CBA = 1;

    Evolution_group1 = mean_natives_scie_2015 - mean_natives_scie_2012;
    se_Evolution_group1 = sqrt(se_mean_natives_scie_2015**2 +
se_mean_natives_scie_2012**2);
    T_Value_group1 = Evolution_group1 / se_Evolution_group1;
    if T_Value_group1 > 1.96 then Evolution_Cat_group1 = "+"; /* Hausse
significative */
    else if T_Value_group1 < -1.96 then Evolution_Cat_group1 = "-"; /* Baisse
significative */
    else Evolution_Cat_group1 = "="; /* Stabilité statistique
*/

    Evolution_group2 = mean_immig1_scie_2015 - mean_immig1_scie_2012;
    se_Evolution_group2 = sqrt(se_mean_immig1_scie_2015**2 +
se_mean_immig1_scie_2012**2);
    T_Value_group2 = Evolution_group2 / se_Evolution_group2;
    if T_Value_group2 > 1.96 then Evolution_Cat_group2 = "+"; /* Hausse
significative */
    else if T_Value_group2 < -1.96 then Evolution_Cat_group2 = "-"; /* Baisse
significative */
    else Evolution_Cat_group2 = "="; /* Stabilité ou non
significatif */

    DD_immig1_scie = diff_immig1_scie_2015 - diff_immig1_scie_2012;
    DD_sign_immig1_scie = abs(diff_immig1_scie_2015) - abs(diff_immig1_scie_2012); /* Si
> 0 : Inégalité augmente. Si < 0 : Inégalité diminue */
    se_DD_immig1_scie = sqrt(se_diff_immig1_scie_2015**2 + se_diff_immig1_scie_2012**2);

    length Dominant_2015 $10;
    if diff_immig1_scie_2015 > 0 then Dominant_2015 = "Group1";
    else Dominant_2015 = "Group2";

    length profil_immig1_scie $40;

    /* GROUPE A & B */
    if DD_sign_immig1_scie > 0 then do; /* L'inégalité augmente */
    if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "A"; else prefix = "B";

    if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
        then profil_immig1_scie = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore
plus d'avance */

```

```

        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
        then profil_immig1_scie = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
        then profil_immig1_scie = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
        then profil_immig1_scie = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
        then profil_immig1_scie = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale
(l'un chute plus que l'autre) */
        else profil_immig1_scie = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
        end;

/* GROUPE C & D */
else if DD_sign_immig1_scie < 0 then do; /* L'inégalité diminue */
if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "C"; else prefix = "D";

        if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
        then profil_immig1_scie = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore
plus d'avance */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
        then profil_immig1_scie = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
        then profil_immig1_scie = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
        then profil_immig1_scie = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
        then profil_immig1_scie = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale
(l'un chute plus que l'autre) */
        else profil_immig1_scie = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
        end;

        else profil_immig1_scie = "other";

        keep CBA cnt
            diff_immig1_scie_2012 se_diff_immig1_scie_2012
            diff_immig1_scie_2015 se_diff_immig1_scie_2015
            DD_sign_immig1_scie se_DD_immig1_scie
            profil_immig1_scie ;

run;
data DD_Immig1;
    merge          Immig1_read
                  Immig1_math
                  Immig1_scie ;
    by cnt;

run;
proc sort data=DD_Immig1;
by CBA;
run;
proc export data = DD_Immig1 outfile = "S:\MEMOIRE\DD_Immig1.xlsx" dbms = xlsx replace;
run;
proc reg data=DD_Immig1;
    model diff_immig1_read_2015 = diff_immig1_read_2012 CBA;

run;
proc reg data=DD_Immig1;
    model diff_immig1_math_2015 = diff_immig1_math_2012 CBA;

```

```

run;
proc reg data=DD_Immig1;
    model diff_immig1_scie_2015 = diff_immig1_scie_2012 CBA;

run;

/*Escs - READ */
data Escs_read;
    merge out4a (drop=CONTRAST rename=(stat=diff_escs_read_2012
sestat=se_diff_escs_read_2012))
          out14a (drop=CONTRAST rename=(stat=diff_escs_read_2015
sestat=se_diff_escs_read_2015))

          HighIncomes2012a (drop=escs_quart rename=(stat=mean_highincomes_read_2012
sestat=se_mean_highincomes_read_2012))
          HighIncomes2015a (drop=escs_quart rename=(stat=mean_highincomes_read_2015
sestat=se_mean_highincomes_read_2015))

          LowIncomes2012a (drop=escs_quart rename=(stat=mean_lowincomes_read_2012
sestat=se_mean_lowincomes_read_2012))
          LowIncomes2015a (drop=escs_quart rename=(stat=mean_lowincomes_read_2015
sestat=se_mean_lowincomes_read_2015));

    by cnt;
    if (cnt in ("IDN", "JOR", "ROU", "VNM")) then CBA = 0;
    else CBA = 1;

    Evolution_group1 = mean_highincomes_read_2015 - mean_highincomes_read_2012;
    se_Evolution_group1 = sqrt(se_mean_highincomes_read_2015**2 +
se_mean_highincomes_read_2012**2);
    T_Value_group1 = Evolution_group1 / se_Evolution_group1;
    if T_Value_group1 > 1.96 then Evolution_Cat_group1 = "+"; /* Hausse
significative */
    else if T_Value_group1 < -1.96 then Evolution_Cat_group1 = "-"; /* Baisse
significative */
    else Evolution_Cat_group1 = "="; /* Stabilité statistique
*/

    Evolution_group2 = mean_lowincomes_read_2015 - mean_lowincomes_read_2012;
    se_Evolution_group2 = sqrt(se_mean_lowincomes_read_2015**2 +
se_mean_lowincomes_read_2012**2);
    T_Value_group2 = Evolution_group2 / se_Evolution_group2;
    if T_Value_group2 > 1.96 then Evolution_Cat_group2 = "+"; /* Hausse
significative */
    else if T_Value_group2 < -1.96 then Evolution_Cat_group2 = "-"; /* Baisse
significative */
    else Evolution_Cat_group2 = "="; /* Stabilité ou non
significatif */

    DD_escs_read = diff_escs_read_2015 - diff_escs_read_2012;
    DD_sign_escs_read = abs(diff_escs_read_2015) - abs(diff_escs_read_2012); /* Si > 0 :
Inégalité augmente. Si < 0 : Inégalité diminue */
    se_DD_escs_read = sqrt(se_diff_escs_read_2015**2 + se_diff_escs_read_2012**2);

    length Dominant_2015 $10;
    if diff_escs_read_2015 > 0 then Dominant_2015 = "Group1";
    else Dominant_2015 = "Group2";

    length profil_escs_read $40;

    /* GROUPE A & B */
    if DD_sign_escs_read > 0 then do; /* L'inégalité augmente */
    if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "A"; else prefix = "B";

```

```

        if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
            then profil_escs_read = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore plus
d'avance */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_escs_read = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_escs_read = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
            then profil_escs_read = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_escs_read = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale (l'un
chute plus que l'autre) */
        else profil_escs_read = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
        end;

/* GROUPE C & D */
else if DD_sign_escs_read < 0 then do; /* L'inégalité diminue */
if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "C"; else prefix = "D";

        if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
            then profil_escs_read = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore plus
d'avance */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_escs_read = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_escs_read = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
            then profil_escs_read = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_escs_read = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale (l'un
chute plus que l'autre) */
        else profil_escs_read = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
        end;

        else profil_escs_read = "other";

        keep CBA cnt
            diff_escs_read_2012 se_diff_escs_read_2012
            diff_escs_read_2015 se_diff_escs_read_2015
            DD_sign_escs_read se_DD_escs_read
            profil_escs_read ;

run;
/*Escs - MATH */
data Escs_math;
    merge out4b (drop=CONTRAST rename=(stat=diff_escs_math_2012
sestat=se_diff_escs_math_2012))
          out14b (drop=CONTRAST rename=(stat=diff_escs_math_2015
sestat=se_diff_escs_math_2015))

          HighIncomes2012b (drop=escs_quart rename=(stat=mean_highincomes_math_2012
sestat=se_mean_highincomes_math_2012))
          HighIncomes2015b (drop=escs_quart rename=(stat=mean_highincomes_math_2015
sestat=se_mean_highincomes_math_2015))

```

```

        LowIncomes2012b      (drop=escs_quart      rename=(stat=mean_lowincomes_math_2012
sestat=se_mean_lowincomes_math_2012))
        LowIncomes2015b      (drop=escs_quart      rename=(stat=mean_lowincomes_math_2015
sestat=se_mean_lowincomes_math_2015));

        by cnt;
        if (cnt in ("IDN", "JOR", "ROU", "VNM")) then CBA = 0;
        else CBA = 1;

        Evolution_group1 = mean_highincomes_math_2015 - mean_highincomes_math_2012;
        se_Evolution_group1 = sqrt(se_mean_highincomes_math_2015**2 +
se_mean_highincomes_math_2012**2);
        T_Value_group1 = Evolution_group1 / se_Evolution_group1;
        if T_Value_group1 > 1.96 then Evolution_Cat_group1 = "+"; /* Hausse
significative */
        else if T_Value_group1 < -1.96 then Evolution_Cat_group1 = "-"; /* Baisse
significative */
        else Evolution_Cat_group1 = "="; /* Stabilité statistique
*/

        Evolution_group2 = mean_lowincomes_math_2015 - mean_lowincomes_math_2012;
        se_Evolution_group2 = sqrt(se_mean_lowincomes_math_2015**2 +
se_mean_lowincomes_math_2012**2);
        T_Value_group2 = Evolution_group2 / se_Evolution_group2;
        if T_Value_group2 > 1.96 then Evolution_Cat_group2 = "+"; /* Hausse
significative */
        else if T_Value_group2 < -1.96 then Evolution_Cat_group2 = "-"; /* Baisse
significative */
        else Evolution_Cat_group2 = "="; /* Stabilité ou non
significatif */

        DD_escs_math = diff_escs_math_2015 - diff_escs_math_2012;
        DD_sign_escs_math = abs(diff_escs_math_2015) - abs(diff_escs_math_2012); /* Si > 0 :
Inégalité augmente. Si < 0 : Inégalité diminue */
        se_DD_escs_math = sqrt(se_diff_escs_math_2015**2 + se_diff_escs_math_2012**2);

        length Dominant_2015 $10;
        if diff_escs_math_2015 > 0 then Dominant_2015 = "Group1";
        else Dominant_2015 = "Group2";

        length profil_escs_math $40;

        /* GROUPE A & B */
        if DD_sign_escs_math > 0 then do; /* L'inégalité augmente */
        if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "A"; else prefix = "B";

        if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
            then profil_escs_math = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore plus
d'avance */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_escs_math = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_escs_math = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
            then profil_escs_math = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_escs_math = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale (l'un
chute plus que l'autre) */
        else profil_escs_math = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
        end;

```

```

/* GROUPE C & D */
else if DD_sign_escs_math < 0 then do; /* L'inégalité diminue */
if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "C"; else prefix = "D";

if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
then profil_escs_math = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore plus
d'avance */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_escs_math = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_escs_math = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
then profil_escs_math = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_escs_math = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale (l'un
chute plus que l'autre) */
else profil_escs_math = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
end;

else profil_escs_math = "other";

keep CBA cnt
diff_escs_math_2012 se_diff_escs_math_2012
diff_escs_math_2015 se_diff_escs_math_2015
DD_sign_escs_math se_DD_escs_math
profil_escs_math ;

run;
/*Escs - SCIENCES */
data Escs_scie;
merge out4c (drop=CONTRAST rename=(stat=diff_escs_scie_2012
sestat=se_diff_escs_scie_2012))
out14c(drop=CONTRAST rename=(stat=diff_escs_scie_2015
sestat=se_diff_escs_scie_2015))

HighIncomes2012c (drop=escs_quart rename=(stat=mean_highincomes_scie_2012
sestat=se_mean_highincomes_scie_2012))
HighIncomes2015c (drop=escs_quart rename=(stat=mean_highincomes_scie_2015
sestat=se_mean_highincomes_scie_2015))

LowIncomes2012c (drop=escs_quart rename=(stat=mean_lowincomes_scie_2012
sestat=se_mean_lowincomes_scie_2012))
LowIncomes2015c (drop=escs_quart rename=(stat=mean_lowincomes_scie_2015
sestat=se_mean_lowincomes_scie_2015));

by cnt;
if (cnt in ("IDN", "JOR", "ROU", "VNM")) then CBA = 0;
else CBA = 1;

Evolution_group1 = mean_highincomes_scie_2015 - mean_highincomes_scie_2012;
se_Evolution_group1 = sqrt(se_mean_highincomes_scie_2015**2 +
se_mean_highincomes_scie_2012**2);
T_Value_group1 = Evolution_group1 / se_Evolution_group1;
if T_Value_group1 > 1.96 then Evolution_Cat_group1 = "+"; /* Hausse
significative */
else if T_Value_group1 < -1.96 then Evolution_Cat_group1 = "-"; /* Baisse
significative */
else Evolution_Cat_group1 = "="; /* Stabilité statistique
*/

Evolution_group2 = mean_lowincomes_scie_2015 - mean_lowincomes_scie_2012;

```

```

        se_Evolution_group2          =          sqrt(se_mean_lowincomes_scie_2015**2          +
se_mean_lowincomes_scie_2012**2);
        T_Value_group2 = Evolution_group2 / se_Evolution_group2;
        if T_Value_group2 > 1.96 then Evolution_Cat_group2 = "+";          /*          Hausse
significative */
        else if T_Value_group2 < -1.96 then Evolution_Cat_group2 = "-"; /* Baisse
significative */
        else Evolution_Cat_group2 = "=";          /* Stabilité ou non
significatif */

        DD_escs_scie = diff_escs_scie_2015 - diff_escs_scie_2012;
        DD_sign_escs_scie = abs(diff_escs_scie_2015) - abs(diff_escs_scie_2012); /* Si > 0 :
Inégalité augmente. Si < 0 : Inégalité diminue */
        se_DD_escs_scie = sqrt(se_diff_escs_scie_2015**2 + se_diff_escs_scie_2012**2);

        length Dominant_2015 $10;
        if diff_escs_scie_2015 > 0 then Dominant_2015 = "Group1";
        else Dominant_2015 = "Group2";

        length profil_escs_scie $40;

        /* GROUPE A & B */
        if DD_sign_escs_scie > 0 then do; /* L'inégalité augmente */
        if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "A"; else prefix = "B";

        if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
            then profil_escs_scie = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore plus
d'avance */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_escs_scie = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_escs_scie = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
            then profil_escs_scie = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_escs_scie = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale (l'un
chute plus que l'autre) */
        else profil_escs_scie = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
        end;

        /* GROUPE C & D */
        else if DD_sign_escs_scie < 0 then do; /* L'inégalité diminue */
        if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "C"; else prefix = "D";

        if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
            then profil_escs_scie = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore plus
d'avance */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_escs_scie = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore
moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_escs_scie = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et
groupe faible fait moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
            then profil_escs_scie = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale
(l'un plus que l'autre) */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")

```

```

        then profil_escs_scie = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale (l'un
chute plus que l'autre) */
        else profil_escs_scie = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
        end;

        else profil_escs_scie = "other";

        keep CBA cnt
            diff_escs_scie_2012 se_diff_escs_scie_2012
            diff_escs_scie_2015 se_diff_escs_scie_2015
            DD_sign_escs_scie se_DD_escs_scie
            profil_escs_scie ;

run;
data DD_Escs;
    merge          Escs_read
                  Escs_math
                  Escs_scie ;
    by cnt;

run;
proc sort data=DD_Escs;
by CBA;
run;
proc export data = DD_Escs outfile = "S:\MEMOIRE\DD_Escs.xlsx" dbms = xlsx replace;
run;
proc reg data=DD_Escs;
    model diff_escs_read_2015 = diff_escs_read_2012 CBA;

run;
proc reg data=DD_Escs;
    model diff_escs_math_2015 = diff_escs_math_2012 CBA;

run;
proc reg data=DD_Escs;
    model diff_escs_scie_2015 = diff_escs_scie_2012 CBA;

run;

/*PC - READ */
data PC_read;
    merge          out6a          (drop=CONTRAST          rename=(stat=diff_pc_read_2012
sestat=se_diff_pc_read_2012))
            out16a          (drop=CONTRAST          rename=(stat=diff_pc_read_2015
sestat=se_diff_pc_read_2015))

            WithPC2012a          (drop=ST26Q04          rename=(stat=mean_withpc_read_2012
sestat=se_mean_withpc_read_2012))
            WithPC2015a          (drop=ST011Q04TA          rename=(stat=mean_withpc_read_2015
sestat=se_mean_withpc_read_2015))

            NoPC2012a          (drop=ST26Q04          rename=(stat=mean_nopc_read_2012
sestat=se_mean_nopc_read_2012))
            NoPC2015a          (drop=ST011Q04TA          rename=(stat=mean_nopc_read_2015
sestat=se_mean_nopc_read_2015));

    by cnt;
    if (cnt in ("IDN", "JOR", "ROU", "VNM")) then CBA = 0;
    else CBA = 1;

    Evolution_group1 = mean_withpc_read_2015 - mean_withpc_read_2012;
    se_Evolution_group1 = sqrt(se_mean_withpc_read_2015**2 +
se_mean_withpc_read_2012**2);
    T_Value_group1 = Evolution_group1 / se_Evolution_group1;
    if T_Value_group1 > 1.96 then Evolution_Cat_group1 = "+"; /* Hausse
significative */
    else if T_Value_group1 < -1.96 then Evolution_Cat_group1 = "-"; /* Baisse
significative */

```

```

else Evolution_Cat_group1 = "=";                                /* Stabilité statistique
*/

Evolution_group2 = mean_nopc_read_2015 - mean_nopc_read_2012;
se_Evolution_group2 = sqrt(se_mean_nopc_read_2015**2 + se_mean_nopc_read_2012**2);
T_Value_group2 = Evolution_group2 / se_Evolution_group2;
if T_Value_group2 > 1.96 then Evolution_Cat_group2 = "+";          /* Hausse
significative */
else if T_Value_group2 < -1.96 then Evolution_Cat_group2 = "-"; /* Baisse
significative */
else Evolution_Cat_group2 = "=";                                /* Stabilité ou non
significatif */

DD_pc_read = diff_pc_read_2015 - diff_pc_read_2012;
DD_sign_pc_read = abs(diff_pc_read_2015) - abs(diff_pc_read_2012); /* Si > 0 :
Inégalité augmente. Si < 0 : Inégalité diminue */
se_DD_pc_read = sqrt(se_diff_pc_read_2015**2 + se_diff_pc_read_2012**2);

length Dominant_2015 $10;
if diff_pc_read_2015 > 0 then Dominant_2015 = "Group1";
else Dominant_2015 = "Group2";

length profil_pc_read $40;

/* GROUPE A & B */
if DD_sign_pc_read > 0 then do; /* L'inégalité augmente */
if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "A"; else prefix = "B";

if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
then profil_pc_read = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore plus
d'avance */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_pc_read = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore moins
bien */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_pc_read = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et groupe
faible fait moins bien */
else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
then profil_pc_read = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale (l'un
plus que l'autre) */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_pc_read = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale (l'un
chute plus que l'autre) */
else profil_pc_read = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
end;

/* GROUPE C & D */
else if DD_sign_pc_read < 0 then do; /* L'inégalité diminue */
if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "C"; else prefix = "D";

if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
then profil_pc_read = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore plus
d'avance */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_pc_read = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore moins
bien */
else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
then profil_pc_read = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et groupe
faible fait moins bien */
else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")

```

```

        then profil_pc_read = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale (l'un
plus que l'autre) */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_pc_read = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale (l'un
chute plus que l'autre) */
        else profil_pc_read = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
        end;

        else profil_pc_read = "other";

        keep CBA cnt
            diff_pc_read_2012 se_diff_pc_read_2012
            diff_pc_read_2015 se_diff_pc_read_2015
            DD_sign_pc_read se_DD_pc_read
            profil_pc_read ;

run;
/*PC - MATH */
data PC_math;
    merge out6b (drop=CONTRAST rename=(stat=diff_pc_math_2012
sestat=se_diff_pc_math_2012))
           out16b (drop=CONTRAST rename=(stat=diff_pc_math_2015
sestat=se_diff_pc_math_2015))

           WithPC2012b (drop=ST26Q04 rename=(stat=mean_withpc_math_2012
sestat=se_mean_withpc_math_2012))
           WithPC2015b (drop=ST011Q04TA rename=(stat=mean_withpc_math_2015
sestat=se_mean_withpc_math_2015))

           NoPC2012b (drop=ST26Q04 rename=(stat=mean_nopc_math_2012
sestat=se_mean_nopc_math_2012))
           NoPC2015b (drop=ST011Q04TA rename=(stat=mean_nopc_math_2015
sestat=se_mean_nopc_math_2015));

    by cnt;
    if (cnt in ("IDN", "JOR", "ROU", "VNM")) then CBA = 0;
    else CBA = 1;

    Evolution_group1 = mean_withpc_math_2015 - mean_withpc_math_2012;
    se_Evolution_group1 = sqrt(se_mean_withpc_math_2015**2 +
se_mean_withpc_math_2012**2);
    T_Value_group1 = Evolution_group1 / se_Evolution_group1;
    if T_Value_group1 > 1.96 then Evolution_Cat_group1 = "+"; /* Hausse
significative */
    else if T_Value_group1 < -1.96 then Evolution_Cat_group1 = "-"; /* Baisse
significative */
    else Evolution_Cat_group1 = "="; /* Stabilité statistique
*/

    Evolution_group2 = mean_nopc_math_2015 - mean_nopc_math_2012;
    se_Evolution_group2 = sqrt(se_mean_nopc_math_2015**2 + se_mean_nopc_math_2012**2);
    T_Value_group2 = Evolution_group2 / se_Evolution_group2;
    if T_Value_group2 > 1.96 then Evolution_Cat_group2 = "+"; /* Hausse
significative */
    else if T_Value_group2 < -1.96 then Evolution_Cat_group2 = "-"; /* Baisse
significative */
    else Evolution_Cat_group2 = "="; /* Stabilité ou non
significatif */

    DD_pc_math = diff_pc_math_2015 - diff_pc_math_2012;
    DD_sign_pc_math = abs(diff_pc_math_2015) - abs(diff_pc_math_2012); /* Si > 0 :
Inégalité augmente. Si < 0 : Inégalité diminue */
    se_DD_pc_math = sqrt(se_diff_pc_math_2015**2 + se_diff_pc_math_2012**2);

    length Dominant_2015 $10;
    if diff_pc_math_2015 > 0 then Dominant_2015 = "Group1";
    else Dominant_2015 = "Group2";

```

```

length profil_pc_math $40;

/* GROUPE A & B */
if DD_sign_pc_math > 0 then do; /* L'inégalité augmente */
if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "A"; else prefix = "B";

    if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
        then profil_pc_math = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore plus
d'avance */
    else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
        then profil_pc_math = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore moins
bien */
    else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
        then profil_pc_math = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et groupe
faible fait moins bien */
    else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
        then profil_pc_math = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale (l'un
plus que l'autre) */
    else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
        then profil_pc_math = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale (l'un
chute plus que l'autre) */
    else profil_pc_math = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
end;

/* GROUPE C & D */
else if DD_sign_pc_math < 0 then do; /* L'inégalité diminue */
if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "C"; else prefix = "D";

    if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
        then profil_pc_math = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore plus
d'avance */
    else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
        then profil_pc_math = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore moins
bien */
    else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
        then profil_pc_math = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et groupe
faible fait moins bien */
    else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
        then profil_pc_math = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale (l'un
plus que l'autre) */
    else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
        then profil_pc_math = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale (l'un
chute plus que l'autre) */
    else profil_pc_math = "Stable"; /* Cas mixtes non significatifs */
end;

else profil_pc_math = "other";

keep CBA cnt
    diff_pc_math_2012 se_diff_pc_math_2012
    diff_pc_math_2015 se_diff_pc_math_2015
    DD_sign_pc_math se_DD_pc_math
    profil_pc_math ;

run;
/*PC - SCIENCES */
data PC_scie;
    merge          out6c          (drop=CONTRAST          rename=(stat=diff_pc_scie_2012
sestat=se_diff_pc_scie_2012))
              out16c          (drop=CONTRAST          rename=(stat=diff_pc_scie_2015
sestat=se_diff_pc_scie_2015))

```

```

        WithPC2012c          (drop=ST26Q04          rename=(stat=mean_withpc_scie_2012
sestat=se_mean_withpc_scie_2012))
        WithPC2015c          (drop=ST011Q04TA        rename=(stat=mean_withpc_scie_2015
sestat=se_mean_withpc_scie_2015))

        NoPC2012c           (drop=ST26Q04           rename=(stat=mean_nopc_scie_2012
sestat=se_mean_nopc_scie_2012))
        NoPC2015c           (drop=ST011Q04TA        rename=(stat=mean_nopc_scie_2015
sestat=se_mean_nopc_scie_2015));

        by cnt;
        if (cnt in ("IDN", "JOR", "ROU", "VNM")) then CBA = 0;
        else CBA = 1;

        Evolution_group1 = mean_withpc_scie_2015 - mean_withpc_scie_2012;
        se_Evolution_group1 = sqrt(se_mean_withpc_scie_2015**2 +
se_mean_withpc_scie_2012**2);
        T_Value_group1 = Evolution_group1 / se_Evolution_group1;
        if T_Value_group1 > 1.96 then Evolution_Cat_group1 = "+"; /* Hausse
significative */
        else if T_Value_group1 < -1.96 then Evolution_Cat_group1 = "-"; /* Baisse
significative */
        else Evolution_Cat_group1 = "="; /* Stabilité statistique
*/

        Evolution_group2 = mean_nopc_scie_2015 - mean_nopc_scie_2012;
        se_Evolution_group2 = sqrt(se_mean_nopc_scie_2015**2 + se_mean_nopc_scie_2012**2);
        T_Value_group2 = Evolution_group2 / se_Evolution_group2;
        if T_Value_group2 > 1.96 then Evolution_Cat_group2 = "+"; /* Hausse
significative */
        else if T_Value_group2 < -1.96 then Evolution_Cat_group2 = "-"; /* Baisse
significative */
        else Evolution_Cat_group2 = "="; /* Stabilité ou non
significatif */

        DD_pc_scie = diff_pc_scie_2015 - diff_pc_scie_2012;
        DD_sign_pc_scie = abs(diff_pc_scie_2015) - abs(diff_pc_scie_2012); /* Si > 0 :
Inégalité augmente. Si < 0 : Inégalité diminue */
        se_DD_pc_scie = sqrt(se_diff_pc_scie_2015**2 + se_diff_pc_scie_2012**2);

        length Dominant_2015 $10;
        if diff_pc_scie_2015 > 0 then Dominant_2015 = "Group1";
        else Dominant_2015 = "Group2";

        length profil_pc_scie $40;

        /* GROUPE A & B */
        if DD_sign_pc_scie > 0 then do; /* L'inégalité augmente */
        if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "A"; else prefix = "B";

        if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
            then profil_pc_scie = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore plus
d'avance */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_pc_scie = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore moins
bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_pc_scie = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et groupe
faible fait moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
            then profil_pc_scie = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale (l'un
plus que l'autre) */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")

```

```

        then profil_pc_scie = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale (l'un
chute plus que l'autre) */
        else profil_pc_scie = "Stable";          /* Cas mixtes non significatifs */
        end;

        /* GROUPE C & D */
        else if DD_sign_pc_scie < 0 then do; /* L'inégalité diminue */
        if Dominant_2015 = "Group1" then prefix = "C"; else prefix = "D";

        if (Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "=")
            then profil_pc_scie = cats(prefix, "1"); /* groupe fort prend encore plus
d'avance */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "=") OR
(Evolution_Cat_group1 = "=" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_pc_scie = cats(prefix, "2"); /* groupe faible fait encore moins
bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "+") OR
(Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_pc_scie = cats(prefix, "3"); /* groupe fort fait mieux et groupe
faible fait moins bien */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "+" AND Evolution_Cat_group2 = "+")
            then profil_pc_scie = cats(prefix, "4.up"); /* Progression générale (l'un
plus que l'autre) */
        else if (Evolution_Cat_group1 = "-" AND Evolution_Cat_group2 = "-")
            then profil_pc_scie = cats(prefix, "4.down"); /* Régression générale (l'un
chute plus que l'autre) */
        else profil_pc_scie = "Stable";          /* Cas mixtes non significatifs */
        end;

        else profil_pc_scie = "other";

        keep CBA cnt
            diff_pc_scie_2012 se_diff_pc_scie_2012
            diff_pc_scie_2015 se_diff_pc_scie_2015
            DD_sign_pc_scie se_DD_pc_scie
            profil_pc_scie ;

run;
data DD_PC;
    merge          PC_read
                  PC_math
                  PC_scie ;
    by cnt;
run;
proc sort data=DD_PC;
by CBA;
run;
proc export data = DD_PC outfile = "S:\MEMOIRE\DD_PC.xlsx" dbms = xlsx replace;
run;
proc reg data=DD_PC;
    model diff_pc_read_2015 = diff_pc_read_2012 CBA;

run;
proc reg data=DD_PC;
    model diff_pc_math_2015 = diff_pc_math_2012 CBA;

run;
proc reg data=DD_PC;
    model diff_pc_scie_2015 = diff_pc_scie_2012 CBA;

run;

```