

# L'influence des définitions des habiletés disciplinaires sur la création et le choix d'items dans le PISA et le TEIMS

Diane Leduc, Martin Riopel, Gilles Raïche and Jean-Guy Blais

Volume 34, Number 1, 2011

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1024864ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1024864ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

ADMEE-Canada - Université Laval

ISSN

0823-3993 (print)

2368-2000 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Leduc, D., Riopel, M., Raïche, G. & Blais, J.-G. (2011). L'influence des définitions des habiletés disciplinaires sur la création et le choix d'items dans le PISA et le TEIMS. *Mesure et évaluation en éducation*, 34(1), 97-129.  
<https://doi.org/10.7202/1024864ar>

Article abstract

This paper aims to compare the various definitions of disciplinary skills and to see if their differences have an influence on the creation and the choice of items in two international investigations: the Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) and Program for International Student Assessment (PISA). Thus, our interest focuses on the perspective and the philosophical orientation that guide the construction of these evaluations and which results from a consensus among the participating countries. We will introduce the aims of the TIMSS and PISA before summarizing their respective structure and presenting in more details their respective definitions of disciplinary skills as well as their item development and choices.

## **L'influence des définitions des habiletés disciplinaires sur la création et le choix d'items dans le PISA et le TEIMS**

**Diane Leduc**

**Martin Riopel**

**Gilles Raïche**

*Université du Québec à Montréal*

**Jean-Guy Blais**

*Université de Montréal*

**MOTS CLÉS :** Apprentissage, enquêtes, évaluation, habiletés disciplinaires, pratiques

*Ce texte vise à comparer les définitions des habiletés disciplinaires présentées dans les documents de références des deux grandes enquêtes internationales suivantes : les Tendances de l'enquête internationale sur les mathématiques et les sciences (TEIMS) et le Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA) et à voir si leurs différences ont une influence sur la création et le choix des items dans ces mêmes enquêtes. Notre intérêt se porte sur la perspective, ainsi que sur l'esprit qui orientent la construction de ces évaluations et qui résultent d'un consensus entre les États<sup>1</sup> participants. Nous exposerons la visée du TEIMS et du PISA avant de résumer leur structure respective et avant de présenter plus en détail les définitions, les dimensions des habiletés disciplinaires ainsi que la création et le choix des items.*

**KEY WORDS:** Learning, investigations, assessment, disciplinary skills, practices

*This paper aims to compare the various definitions of disciplinary skills and to see if their differences have an influence on the creation and the choice of items in two international investigations: the Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) and Program for International Student Assessment (PISA). Thus, our interest focuses on the perspective and the philosophical orientation that guide the construction of these evaluations and which results from a consensus among the participating countries. We will introduce the aims of the TIMSS and PISA before summarizing their respective structure and presenting in more details their respective definitions of disciplinary skills as well as their item development and choices.*

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem, inquéritos, avaliação, competências disciplinares, práticas

*Este artigo visa comparar as definições das competências disciplinares apresentadas nos documentos de referência de dois grandes inquéritos internacionais: Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) e Program for International Student Assessment (PISA). Pretende-se ver se as diferenças entre estes dois inquéritos internacionais têm influência na criação e na escolha dos itens respectivos. O nosso interesse incide sobre a perspectiva e o espírito que orientam a construção destas avaliações e que resultam de um consenso entre os Estados participantes. Apresentaremos os objectivos do TIMSS e do PISA antes de resumir a estrutura respectiva e antes de apresentar mais em detalhe as definições, as dimensões das competências disciplinares, bem como a criação e a escolha dos itens.*

---

Note des auteurs – Toute correspondance peut être adressée comme suit : Diane Leduc, Éducation et pédagogie, UQAM, C.P. 8888, succursale Centre-Ville, Montréal, Qc, H3C 3P8, ou par courriel aux adresses suivantes : [leduc.diane@uqam.ca], [riopel.martin@uqam.ca], [raiche.gilles@uqam.ca], ou [jean-guy.blais@umontreal.ca].

## Introduction

Plusieurs enquêtes internationales à grande échelle sont mises en œuvre à intervalles réguliers, depuis plusieurs décennies, pour comparer le niveau d'habileté des élèves au regard de diverses disciplines enseignées à travers le monde : les mathématiques, les sciences, la lecture, la citoyenneté, etc. Ces enquêtes ont chacune une visée particulière et elles jouent un rôle important dans le milieu scolaire de plusieurs pays et instances éducationnelles. Ceux-ci choisissent donc d'y participer en fonction des buts donnés et de la nature complémentaire des enquêtes. Puisque la participation à celles-ci implique un investissement considérable, il importe donc, pour les États participants, de saisir en quoi les enquêtes se distinguent, sur quels concepts elles se fondent dans les domaines visés et ce que chacune peut apporter comme information.

*A priori*, ces enquêtes s'intéressent aux mêmes habiletés disciplinaires, mais les façons de les évaluer diffèrent et, par conséquent, les résultats obtenus ne mènent pas nécessairement aux mêmes comparaisons ou au même classement dans les États participants. Dans ce contexte, il nous apparaît pertinent de porter un regard comparatif sur les définitions des habiletés disciplinaires de deux de ces enquêtes internationales à grande échelle que sont les *Tendances de l'enquête internationale sur les mathématiques et les sciences* (TEIMS) et le *Programme international pour le suivi des acquis des élèves* (PISA). Plus précisément, nous tentons de mettre en évidence les différences entre les définitions des habiletés disciplinaires proposées par les concepteurs des enquêtes et de voir si ces différences ont un effet sur la création et le choix des items intégrés aux épreuves.

Les implications des grandes enquêtes internationales sont importantes puisqu'elles fournissent « des informations sur les facteurs scolaires et familiaux qui affectent le développement des compétences des élèves, analysent les interactions entre ces facteurs et tentent de mettre en lumière leurs implications pour l'élaboration des politiques » (OCDE, 2006, p. 9). Les résultats de ces enquêtes et l'utilisation que les intervenants en éducation en font peuvent avoir une incidence sur le cheminement des élèves. Puisque ce

texte s'inscrit dans un projet de recherche qui utilisera les questions posées aux élèves dans le TEIMS et le PISA, il nous apparaît important d'examiner avant tout comment chaque enquête définit les habiletés disciplinaires avant d'utiliser l'information qui découle de leurs cadres conceptuels respectifs et de l'administration de ces enquêtes. Ainsi, la question de recherche autour de laquelle s'articule cet article se formule comme suit : quelles sont les différences entre les définitions des habiletés disciplinaires dans le TEIMS et le PISA susceptibles d'influencer la création et le choix des items?

Il nous faut préciser d'emblée que, bien que le TEIMS et le PISA portent sur les mathématiques, les sciences et la lecture, ce texte s'attarde uniquement au premier domaine selon une méthodologie qui pourra ensuite être appliquée aux autres domaines. Dans un premier temps, nous présentons chacune des enquêtes de façon générale en précisant sommairement leur ampleur, leur visée globale ainsi que le niveau des élèves évalués et les matières couvertes. Ensuite, nous résumerons les cadres conceptuels du TEIMS et du PISA avant de décrire les divers aspects des habiletés mathématiques pour chacune des enquêtes. Nous discutons, dans un troisième et dernier temps, des différences qui ressortent de cette description comparative et nous examinons leurs répercussions sur la création et le choix des items.

## **Cadre théorique**

### ***Les écrits***

Les enquêtes internationales et leurs résultats sont importants dans le monde éducatif et suscitent un grand nombre d'écrits aux objectifs variés. Hormis les rapports officiels des évaluations elles-mêmes, plusieurs publications portent sur les résultats des enquêtes en fonction des disciplines et des États participants et, conséquemment, s'intéressent à la performance des élèves (dont Bussière, Cartwright, Crocker, Ma, Oderkirk & Zhang, 2001 ; Schleicher & Tamassia, 2000). D'autres jettent un regard sur un aspect particulier des enquêtes, que ce soit une discipline, une habileté, une méthodologie, une ronde en particulier (notamment Orpwood & Garden, 1998 ; Turner & Adams, 2007). D'autres enfin s'attardent à décrire les conséquences plus larges de ces enquêtes sur les politiques et curriculums scolaires des différents États participants (Millar & Osborne, 1998).

Toutefois, malgré la multitude de publications et d'information sur chacune des enquêtes et outre le travail de Crocker (2002) et des concepteurs et organismes responsables des enquêtes, les écrits n'abordent pas directement la question des définitions des habiletés disciplinaires dans les enquêtes à grande échelle. Cette situation s'explique en partie par l'accessibilité limitée aux items complets utilisés dans ces deux enquêtes. En général, les items complets ne sont pas rendus publics. Comme un contrôle serré est exercé pour protéger ces banques, relativement peu de chercheurs y ont accès et donc peu d'entre eux ont les données nécessaires pour examiner des questions sur les définitions des habiletés disciplinaires. De plus, les documents accessibles nous permettant de relever les définitions et de les comprendre sont des documents officiels qui reflètent peu le travail fait à l'interne avant l'élaboration des items, particulièrement pour le TEIMS. Certes, le processus de design des enquêtes est bien documenté, mais leur contenu l'est moins. Par exemple, Robitaille (1997) nomme tous les thèmes couverts par l'enquête et les adaptations faites par chacun des États participants. Il nous explique brièvement le développement du TEIMS et son cadre de référence, il nous informe sur la place qu'occupent les mathématiques dans le curriculum scolaire, mais il ne nous renseigne pas sur une définition précise des mathématiques.

### ***Présentation générale des enquêtes***

L'enquête TEIMS représente la continuité d'une longue série d'études sur le rendement scolaire, menées par l'Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire (AIE), une coopérative internationale indépendante constituée d'institutions de recherche nationales et d'agences gouvernementales. Depuis sa fondation en 1959, l'AIE a conduit plus d'une quinzaine d'études portant sur les acquis des élèves dans les domaines des mathématiques, des sciences, des langues, de l'instruction civique et de la lecture. Les concepteurs de l'enquête TEIMS compilent les résultats d'élèves de 4<sup>e</sup> année, de 8<sup>e</sup> année (Crocker, 2002) et de la dernière année du cours secondaire, afin de documenter les grandes tendances concernant la performance des élèves à travers les années. Entre 1995 et 2007, tous les quatre ans, près d'un demi-million d'élèves de 41 à 67 États ont participé aux enquêtes sur les mathématiques et les sciences. Aux fins comparatives du présent article, nous nous attardons uniquement aux élèves de 4<sup>e</sup> et 8<sup>e</sup> année, puisque c'est le niveau scolaire sur lequel nous effectuons actuellement notre recherche.

Au milieu des années 1990, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) a mis en place le Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA). En 2000, 43 États ont participé à cette enquête; ils étaient 41 en 2003 et 57 en 2006. L'objectif était de créer une base de données fiable sur les connaissances et les compétences des élèves ainsi que sur la performance des systèmes d'enseignement. Au fil des ans, le PISA est devenu une enquête menée tous les trois ans auprès de jeunes de 15 ans, un âge auquel les élèves de la plupart des États approchent de la fin de la scolarité obligatoire.

Chacune des rondes du PISA évalue le domaine de la lecture, de la culture mathématique et de la culture scientifique. Lors de chaque ronde, un domaine est privilégié par rapport aux autres. Ainsi, la lecture domine lors de l'évaluation de 2000. En 2003 ce sont les mathématiques et la résolution de problèmes et les sciences qui méritent une attention particulière en 2006 (Crocker, 2002). Le PISA bénéficie d'une grande portée mondiale, l'échantillon étant de 250 000 élèves, c'est-à-dire entre 4 500 et 10 000 élèves par États (Adams & Wu, 2002). L'une des particularités du PISA est qu'il ne s'attarde pas à la maîtrise d'un curriculum scolaire précis, mais vise à vérifier non seulement la capacité des élèves à appliquer les connaissances acquises à l'école aux situations de la vie réelle, mais également à relever les facteurs influençant leurs performances, tels que le genre et le contexte socio-économique des élèves (OCDE, 2004).

### ***Création et choix des items***

Pour chacune des enquêtes et à chaque ronde, les items proviennent en partie des rondes précédentes, auquel cas ils sont soit utilisés tels quels, soit modifiés ou créés. Il va sans dire que la création et le choix des items sont un défi de taille pour les concepteurs des enquêtes. Ceux-ci doivent tenir compte de plusieurs impératifs comme le fait qu'il faille valider chacun des items par des comités internationaux en considérant notamment les différences et les biais culturels.

Les processus de création et de choix des items dans le TEIMS et le PISA sont complexes. Il faut adapter le cadre conceptuel universel en fonction des systèmes éducatifs de chacun des États, adopter un procédé de contrôle de la validation, déterminer les populations visées, choisir ou créer les items, les faire approuver, etc. Bref, la construction des enquêtes internationales est une démarche de longue haleine qui exige l'engagement de plusieurs professionnels et experts dans le monde entier. Rappelons que notre intention ici

n'est toutefois pas de décrire de manière exhaustive ces processus, mais bien de vérifier si la vision qu'adopte chacune des enquêtes au regard des habiletés disciplinaires est déterminante pour la création et le choix des items.

Dans le cas du TEIMS, pour en arriver à un questionnaire qui sera soumis aux élèves, les items existants sont sélectionnés parmi les rondes précédentes et les archives d'items, puis revus par des experts nationaux et internationaux. Certains sont rejetés pour cause de redondance, pour n'être pas suffisamment universels ou parce qu'ils contiennent des faiblesses. Qu'il soit existant ou nouveau, chaque item doit être écrit dans un langage accessible et représenter un équilibre entre un niveau de langage élémentaire et un niveau de langage disciplinaire (Robitaille, 1996). Pour ceux qui développent les nouveaux items de l'enquête, «le but premier est de créer une mesure du curriculum atteint : ce que les élèves ont appris et ce qu'ils sont capables de faire» (Robitaille & Garden, 1996, p. 76). La sélection des items existants se fait quant à elle, notamment, sur la base des critères suivants : équilibre entre l'importance du contenu de l'item, attrait statistique de l'item et possibilité d'utiliser des items alternatifs.

Le développement des items dans le PISA se fait par leurs centres de conception ainsi que par un processus de soumissions des items par les États participants : chacun d'eux transmet à PISA des items qui seront revus, approuvés ou rejetés par différents comités d'experts (OCDE, 2009). Un tel procédé exige un devis de rédaction des items très précis afin que ceux-ci soient les plus standardisés possible. Ce devis contient des données qui vont de l'échéancier de soumission à une liste détaillée des exigences de rédaction en passant par des conditions de présentations et de formulations des items. Notre objectif n'est pas d'exposer ce devis au complet. Toutefois, certains éléments touchent aux liens entre les définitions disciplinaires du PISA et leurs influences sur la création et le choix des items. Par exemple, il y est mentionné que les items soumis doivent être directement et clairement liés aux domaines décrits dans le cadre conceptuel de l'enquête, qu'ils doivent refléter les compétences visées par le PISA et qu'ils doivent contenir une situation ou un contexte précis (OCDE, 2005). Des considérations concernant le niveau de langage de l'item, les biais culturels et la résolution de problèmes sont également mentionnées.



## **Méthode**

Pour être en mesure de comparer les définitions des habiletés disciplinaires du TEIMS et du PISA et d'identifier leurs différences et leurs influences sur la création et le choix des items, nous avons élaboré une méthodologie générale et transversale (c'est-à-dire qui ne s'applique pas uniquement aux mathématiques puisque nous l'appliquerons éventuellement en sciences) qui comporte quatre étapes : une recherche documentaire, la décomposition d'extraits, l'analyse des exemples d'items et une comparaison. Soulignons que nous nous intéressons aux enquêtes telles qu'elles sont présentées dans les documents officiels et sans égards aux particularités de chacun des pays.

### ***Recherche documentaire***

Puisque nous cherchions à comprendre, dans un premier temps, comment les enquêtes définissent les mathématiques, nous avons consulté tous les documents officiels du TEIMS et du PISA, disponibles sur les sites Internet respectifs, incluant les publications qui décrivent les fondements des enquêtes, le cadre théorique et les méthodologies de construction des items. Le choix de ne se limiter qu'aux documents produits par les concepteurs des enquêtes permet de centrer l'analyse sur les effets reliant effectivement les définitions retenues par les concepteurs au processus de création des items.

Les documents étudiés tels que certains rapports techniques, les analyses des résultats pour chacun des États, les bases de données et les adaptations internationales ont été relativement pauvres en information sur les définitions des habiletés disciplinaires, ne présentant qu'une seule et même courte introduction sur les visées générales de l'enquête. De ces textes, nous avons distingué, notamment par leurs titres et sous-titres, les sections qui décrivent les fondements et les définitions de la discipline, le processus de conception, le design et les cadres conceptuels de l'enquête. Ensuite, nous avons extrait de ces sections tous les éléments clés qui permettent de définir la discipline. Par exemple, l'expression « Les mathématiques c'est... » et le sous-titre « Définition de la culture mathématique » (OCDE, 2004a, p. 7) nous ont été fort utiles pour relever des sections ou des extraits définissant cette discipline.

### ***Décomposition des extraits***

Tout en insistant sur les différences entre chacune des enquêtes et sur la possibilité d'impacts sur la création et le choix des items, nous avons ensuite décomposé ces sections et ces extraits en fonction des éléments suivants :

- Vision générale de l'enquête : chacune des enquêtes a évidemment été développée en fonction d'objectifs précis et d'un système de valeurs défini par les experts et les concepteurs, nommé en anglais le *conceptual framework*, que nous avons traduit par *cadre conceptuel* (voir p. 119). Cet ensemble de principes déterminés au début des enquêtes dicte toutes les décisions prises pour mener à bien les évaluations dans chacun des États, incluant la création et le choix des items.
- Définitions des domaines, en l'occurrence les mathématiques : ont été regroupés ici tous les passages qui nous ont permis de définir concrètement la discipline. Il s'agit donc des propositions des concepteurs des enquêtes qui nous permettent de comprendre ce que sont les mathématiques au sens global du terme. À noter que nous nous sommes appliqués à respecter autant que possible la structure de l'information telle que chaque enquête la définit.
- Dimensions des domaines : ici, ce sont les passages qui décrivent les catégories du contenu disciplinaire et leur évolution en fonction des rondes que nous avons retenues.

### ***Exemples d'items et comparaison***

Avec en tête la vision générale des enquêtes, les définitions des domaines et les dimensions, nous avons examiné tous les items que les concepteurs de l'enquête ont rendus publics pour savoir si ces éléments pouvaient avoir un impact sur la création et le choix des items. Nous nous posions sans cesse la question suivante : y a-t-il des items représentatifs des différences entre la définition des habiletés disciplinaires dans chacune des enquêtes ? Dans le présent texte, les exemples d'items les plus représentatifs accompagnent les descriptions des dimensions et permettent d'illustrer les contenus. Nous avons enfin mis en parallèle le cadre conceptuel, les définitions et les dimensions des enquêtes pour soulever leurs différences et vérifier si des items représentaient ces différences.

## **Résultats**

Nous présentons d'abord les résultats de l'analyse des cadres conceptuels de chaque enquête avant d'aborder les définitions et les dimensions des domaines des mathématiques pour chacune de ces enquêtes. Nous cherchons à comprendre comment le TEIMS et le PISA définissent cette discipline, quels éléments mathématiques sont essentiels à l'enquête et quel suivi est fait d'une

ronde à une autre. Nous illustrerons chacune des dimensions par un item choisi pour sa représentativité et issu de toutes les rondes et de toutes les populations visées.

### ***Les cadres conceptuels des enquêtes***

#### ***TEIMS***

Lors de la première ronde en 1995, en plus de vouloir fournir une information contextuelle (sociale et culturelle) sur la réussite et la performance des élèves, l'enquête TEIMS avait comme principe de base d'examiner les curriculums d'études ainsi que les manières dont ils sont transformés pour être enseignés en classe (Gonzalez & Smith, 1997). Cette approche était alors constituée de trois curriculums conceptuels. Le premier curriculum, dit théorique (*intended curriculum*) dans la terminologie du TEIMS, contient les buts d'enseignement et d'apprentissage tels qu'ils sont définis au niveau des systèmes d'éducation. Il s'agit en réalité d'examiner ce qu'il faudrait enseigner. Le second curriculum est celui qui est appliqué et interprété par les enseignants pour les élèves de mathématiques et de sciences (*implemented curriculum*). C'est ce qui est enseigné. Enfin, le troisième curriculum, nommé le curriculum atteint (*attained curriculum*), est composé des contenus en mathématiques et en sciences que les élèves apprennent ainsi que leurs attitudes vis-à-vis de ces domaines. Il est ici question de voir ce que les élèves apprennent réellement en classe.

Les concepteurs du TEIMS ont développé une structure plus complexe qui comprend les concepts, les procédés et les attitudes en mathématiques et en sciences qui devraient être acquis par les élèves tout au long de leurs expériences scolaires (Orpwood & Garden, 1998). Chacun des éléments de cette enquête — que ce soit les curriculums (souhaité, mis en œuvre ou atteint), un item, un paragraphe du guide officiel ou du matériel contenu dans le cahier de l'élève — est caractérisé en fonction de trois dimensions : les contenus, les niveaux de performance attendus (*performance expectations*) et le contexte (Robitaille et al., 1993). Le premier fait référence au contenu en mathématique et en sciences alors que le second induit une *reconceptualisation* du comportement cognitif, c'est-à-dire qu'il cherche à décrire, de façon non hiérarchique, des types de performance ou de comportements que peut susciter chez un élève un item donné. Quant à la troisième dimension, elle permet d'analyser les documents tels que les manuels des élèves, de catégoriser les constituants selon la nature de la discipline ou de décrire le contexte dans lequel le matériel est présenté.

Ces précisions nous permettent de mieux saisir les objectifs généraux que le TEIMS poursuit lors de toutes ses rondes. Comme les objectifs ne sont pas spécifiquement précisés comme tels dans les documents du TEIMS, ceux décrits ici-bas correspondent à une compilation des différentes versions :

- A. Porter une attention particulière aux politiques éducatives, aux pratiques enseignantes et aux résultats afin d'améliorer l'apprentissage en sciences et en mathématiques à travers tout le système d'éducation (Mullis et al., 1997).
- B. Recueillir des données sur les performances des élèves ainsi que sur les contextes dans lesquels elles se manifestent afin d'informer les autorités concernées sur l'instruction dispensée et son organisation (Harmon et al., 1997).
- C. Compiler les résultats académiques d'élèves de quatrième et de huitième année afin de documenter les grandes tendances concernant la performance des élèves à travers les années.

### ***PISA***

La vision générale du PISA est foncièrement différente de celle du TEIMS. Dans l'ensemble, l'enquête PISA adopte des définitions des domaines qui vont au-delà de la simple maîtrise des connaissances et des compétences essentielles. En 2000, outre les visées à caractère politique, les objectifs étaient les suivants :

- A. Tester l'aptitude des élèves à appliquer les connaissances acquises à l'école aux situations de la vie réelle (OCDE, 2006).
- B. Mesurer, de manière authentique et valide pour de nombreux environnements linguistiques et culturels différents, le degré de préparation des élèves pour l'avenir (OCDE, 2002).
- C. Évaluer l'acquisition de savoirs et savoir-faire essentiels à la vie quotidienne au terme de la scolarité obligatoire (Ministère de l'Éducation du Québec, 2001).

Cette ronde met davantage l'accent sur la culture mathématique – c'est-à-dire la capacité à réfléchir et à utiliser les modes de raisonnement, les savoirs et les savoir-faire liés aux trois domaines (mathématiques, sciences et lecture), afin de pouvoir réaliser des objectifs personnels et d'avoir un rôle actif dans la société – que sur la maîtrise de contenus spécifiques des curriculums scolaires (Schleicher & Tamassia, 2000). Cette intention générale est conservée lors de la ronde de 2003, mais elle s'exprime plus précisément par une aptitude

à exploiter les compétences dans diverses situations. La dimension d'intégration sociale est encore présente, mais elle est prise sous l'angle de la résolution de problème, domaine dominant du PISA 2003 (OCDE, 2004b). Les objectifs de l'enquête sont évidemment formulés autour de ce thème et deux d'entre eux sont décrits comme suit (OCDE, 2004b) :

- A. Évaluer dans quelle mesure les jeunes adultes de 15 ans, c'est-à-dire des élèves en fin de parcours scolaire obligatoire, sont préparés à relever les défis de la société de la connaissance.
- B. Recueillir des données sur les connaissances et les compétences dont les élèves ont besoin pour se livrer à un processus de résolution de problèmes.

Enfin, en 2006, c'est la maîtrise fonctionnelle et l'acquisition de compétences d'une grande portée, combinant les connaissances, les habiletés ainsi que les attitudes et reflétant l'évolution récente des curriculums scolaires qui dominant. Comme en font foi les objectifs suivants, cette ronde est celle qui insiste le plus sur l'extrapolation du cadre scolaire vers la vie de tous les jours et sur le développement du capital humain (OCDE, 2006):

- A. Déterminer dans quelle mesure les élèves de 15 ans sont préparés à relever les défis que l'avenir leur réserve.
- B. Mesurer la capacité des élèves à réfléchir et à appliquer leurs connaissances et leur expérience dans des situations tirées du monde réel.
- C. Fournir des données sur les facteurs scolaires et familiaux qui influencent le développement des compétences des élèves.
- D. Mieux comprendre les systèmes d'éducation et les connaissances, compétences et attitudes des élèves.

Le tableau 1 présente, à titre indicatif, les prédominances de domaines du PISA selon les rondes.

Tableau 1  
*Domaines du PISA selon les rondes*

<i>Domaines</i>	<i>2000</i>	<i>2003</i>	<i>2006</i>
<i>Principal</i>	<i>Lecture</i>	<i>Mathématiques</i>	<i>Sciences</i>
<b>Secondaires</b>	Mathématiques Sciences	Lecture Sciences Résolution de problèmes	Lecture Mathématiques
<b>Autoévaluation des élèves</b>	Approches à l'égard de l'apprentissage et intérêt pour la lecture	Approches à l'égard de l'apprentissage Attitudes en mathématiques	Approches à l'égard de l'apprentissage Attitudes en sciences

### *Les définitions des mathématiques dans les enquêtes TEIMS et PISA*

Chaque enquête internationale définit les habiletés disciplinaires qu'elle mesure en fonction de ses objectifs généraux et de son cadre conceptuel global. Nous verrons comment se traduisent ces définitions en termes mathématiques.

Dans la documentation disponible à propos du TEIMS, les textes décrivent généralement les trois curriculums – projeté, implanté et atteint – ainsi que d'un continuum de complexité cognitive qui va d'une connaissance simple et factuelle à des habiletés d'analyse et de synthèse (Robitaille & Garden, 1996). Cette particularité du TEIMS peut s'expliquer, d'une part, par le fait qu'au départ les études de l'AIE n'étaient pas conçues comme des études sur les mathématiques, mais plutôt comme des études sur la réussite des élèves en mathématiques. D'autre part, dans la plupart des États, les objectifs en mathématiques relèvent des ministères nationaux de l'éducation et se présentent sous forme d'un guide de cursus scolaire (Robitaille, 1997). Ils sont conséquemment beaucoup plus généraux que les concepts concrets qui s'enseignent réellement en classe.

La documentation sur le TEIMS nous invite à voir l'intégration des mathématiques à l'intérieur d'un large système social et donc à les considérer comme des constituants fondamentaux de la vie citoyenne. Par ailleurs, puisque le TEIMS s'intéresse aux tendances en éducation, nous retrouvons beaucoup d'information sur les changements d'approche dans les curriculums, de formelle à appliquée, ainsi que sur l'intégration des mathématiques à

d'autres disciplines (Robitaille, 1997). À défaut de pouvoir fournir ici une explication simple de ce que le TEIMS entend par *mathématiques*, nous pouvons toutefois mentionner que ce domaine se définit par son contenu et ses dimensions. Le TEIMS semble nous renvoyer au sens dictionnaire et commun du terme mathématiques, c'est-à-dire la science qui étudie la quantité et l'ordre (Larousse, 2007), et prend en compte les éléments usuels comme les fractions et le sens du nombre, la mesure, la géométrie, l'algèbre, la représentation de données, l'analyse et la probabilité.

Outre le fait que les mathématiques soient dominantes lors du PISA 2003, la définition de ce domaine demeure la même pour chacune des rondes du PISA (2000, 2003 et 2006) et se décrit comme suit:

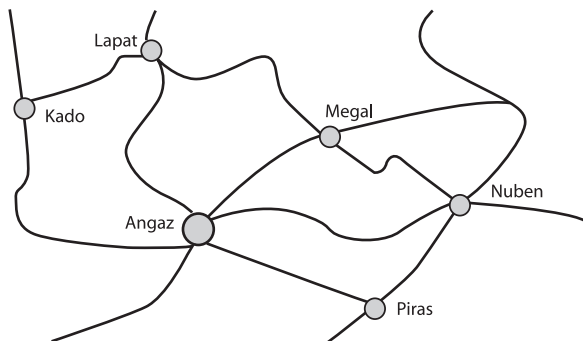
La culture mathématique (Mathematical literacy) est l'aptitude d'un individu à identifier et à comprendre les divers rôles joués par les mathématiques dans le monde, à porter des jugements fondés à leur propos, et à s'engager dans des activités mathématiques, en fonction des exigences de sa vie présente et future en tant que citoyen constructif, impliqué et réfléchi (OCDE, 2006, p. 13).

Il importe ici de préciser ce que PISA entend par *culture mathématique*. Cette notion s'éloigne de l'idée d'une maîtrise des mathématiques purement scolaire, souvent plus restrictive, et des activités simples d'ordre physique ou social (par exemple, calculer le prix des oranges), pour désigner davantage le fait d'évaluer ou de prendre position par rapport au monde (par exemple, prendre une décision financière en fonction des crédits d'impôt) (OCDE, 2002). La figure 1 qui suit fournit un exemple d'un item qui exemplifie cette préoccupation du PISA pour la culture mathématique.

VACANCES

Les parties A et B de la figure 1 présentent une carte de la région et les distances entre les villes.

Partie A. Carte des routes d'une ville à l'autre



Partie B. Distances routières les plus courtes entre les villes, exprimées en kilomètres

Angaz						
Kado	550					
Lapat	500	300				
Megal	300	850	550			
Nuben	500		1300	450		
Piras	300	850	800	600	250	
	Angaz	Kado	Lapat	Megal	Nuben	Piras

Calculez la plus courte distance par route entre Nuben et Kado.

Distance : ..... kilomètres.

Figure 1. *Item accessible du PISA (OCDE, 2006, p. 88)<sup>2</sup>*

Ainsi, le PISA élargit le sens donné aux exécutions d'opérations mathématiques *mécaniques* et implique, au cœur de l'apprentissage, la capacité de formuler et de résoudre des problèmes mathématiques dans un vaste éventail de situations s'inspirant du monde réel. Celles-ci mettent en avant-plan la capacité d'utiliser des connaissances et des savoir-faire mathématiques de manière fonctionnelle. Le rapport aux exigences suscitées par les situations externes est primordial puisque le PISA comporte des items qui évaluent la mise en œuvre créative des compétences mathématiques dans des situations



présentant toutes sortes de problèmes, des plus quotidiens et simples jusqu'aux plus inhabituels et complexes, et qui n'ont au départ aucune structure mathématique apparente (OCDE, 2006).

En ce sens, la ronde 2003 du PISA est particulière puisqu'elle s'attarde de surcroît à la résolution de problèmes. Elle cherche à déterminer dans quelle mesure les compétences des élèves en mathématiques et, à un degré moindre en lecture et en sciences, sont associées à une faculté globale de résoudre des problèmes de la vie réelle qui vont au-delà du contexte spécifique de ces matières. Ainsi, cette ronde est composée d'items visant à évaluer les compétences des élèves sur les trois types de problèmes suivant (OCDE, 2004) : la prise de décision, l'évaluation ou la conception de systèmes dans un contexte donné et l'analyse des dysfonctionnements d'un système sur la base de symptômes donnés. En somme, quelle que soit la ronde considérée, le PISA évalue jusqu'à quel degré les citoyens de demain sont mathématiquement cultivés.

### ***Les dimensions des mathématiques***

Le TEIMS tout comme le PISA considèrent les mathématiques en fonction de trois dimensions qui, comme l'indique le tableau 2, se ressemblent, mais qui ne sont pas tout à fait définies de la même manière.

Tableau 2  
***Dimensions des mathématiques du PISA et du TEIMS***  
(Robitaille, 1996 ; Mullis et al., 2003 ; OCDE, 2006)

<b><i>TEIMS</i></b>	<b><i>PISA</i></b>
Niveaux de performance attendus ( <i>performance expectations</i> ) – cognitif	Processus
Contenus (matière)	Contenus
Perspectives (contextes)	Situations et contextes

### ***Les dimensions du TEIMS***

Contrairement à la définition globale des mathématiques dans le TEIMS, les dimensions sont très détaillées. Chacune d'elles se divise en plusieurs catégories qui elles-mêmes se divisent en sous-catégories. Comme le démontre le tableau 3, les dimensions de la ronde 2003 diffèrent des rondes précédentes (1995, 1999). En 2003, les dimensions sont plus larges et contiennent moins de sous-catégories. Il faut également noter que la notion de perspective a

disparu au cours de cette ronde (Mullis et al., 2003). Cette disparition se confirme par le fait qu'aucun item ne représente cette notion dans les items accessibles.

Tableau 3  
***Dimensions des mathématiques du TEIMS***  
***(incluant les deux populations visées)***  
 (Robitaille, 1997, p. 406 ; Mullis et al., 2003, p. 9)

<b><i>Rondes 1995 et 1999</i></b>	<b><i>Ronde 2003</i></b>	<b><i>Ronde 2007</i></b>
<i>Contenus (matière)</i>	<i>Contenu</i>	<i>Contenu</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• nombre</li> <li>• mesure</li> <li>• géométrie</li> <li>• proportion</li> <li>• fonctions, relations et équations</li> <li>• représentation de données, probabilité et statistique</li> <li>• analyse élémentaire</li> <li>• validation et structure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nombre</li> <li>• mesure</li> <li>• géométrie</li> <li>• algèbre</li> <li>• collecte de données</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nombre</li> <li>• mesure</li> <li>• géométrie</li> <li>• représentations de données (<i>data display</i>)</li> <li>• algèbre</li> <li>• données et probabilité (<i>data and chance</i>)</li> </ul>
<i>Niveaux de performance attendus (performance expectations)</i>	<i>Cognitif</i>	<i>Cognitif</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• savoir-faire</li> <li>• utilisation d'une procédure de routine</li> <li>• recherche et résolution de problèmes</li> <li>• raisonnement mathématique</li> <li>• communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• connaître les faits et les procédures</li> <li>• utiliser des concepts et des problèmes</li> <li>• raisonnement</li> <li>• résolution de routine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• connaître</li> <li>• utiliser (ou appliquer)</li> <li>• raisonner</li> </ul>
<i>Perspectives (contextes)</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• attitudes</li> <li>• carrière</li> <li>• participation</li> <li>• augmentation de l'intérêt</li> <li>• développement de la pensée</li> </ul>		

**Contenus.** Pour toutes les rondes, les contenus font référence ici à la matière telle qu'elle est enseignée à l'école (Mullis et al., 2003). Cette dimension permet de diviser le contenu en différents niveaux, déterminés de manière consensuelle par tous les États participants, permettant de préserver la structure de l'enquête sans toutefois perdre de vue les sujets essentiels des mathématiques ni altérer le cadre conceptuel de l'enquête. C'est la raison pour laquelle les probabilités et les statistiques ont été incluses dans les mathématiques (Robitaille et al., 1993). Nous pouvons voir, dans le tableau 3, que les contenus sont légèrement différents selon les rondes.

**Niveaux de performance attendus et Cognitif.** Pour les rondes de 1995 et 1999, cette catégorie est une redéfinition de la dimension cognitive utilisée auparavant dans les études de l'AIE et qui revient lors des rondes 2003 et 2007. Elle fait référence aux performances des élèves et à leurs comportements à l'égard des mathématiques (Robitaille et al., 1993). Il s'agit en réalité de procédés cognitifs généraux de recherche que sont la compréhension, l'investigation et la communication. Les concepteurs du TEIMS ont choisi une structure à niveaux multiples qui permet d'examiner des performances complexes. Les items de cette dimension sont conçus pour évaluer des habiletés cognitives particulières des élèves et sont évidemment très liés à la dimension *contenus*. L'intention du TEIMS est ici d'évaluer tout autant la connaissance d'un fait que de savoir si l'élève est capable d'utiliser cette connaissance dans des situations variées qui exigent des raisonnements complexes (Mullis et al., 2003). Notez la simplification de ce domaine au fil des rondes : très détaillé en 1995 et 1999 avec cinq éléments, il n'en reste que trois en 2007. Dorénavant, *Connaître* comprend les faits, les procédures et les concepts, *Utiliser* mesure les habiletés à appliquer les connaissances et la compréhension conceptuelle à résoudre des problèmes et *Raisonner* déborde de la simple résolution de procédure de routine pour s'intéresser aux contextes complexes et aux problèmes aux multiples démarches. On voit ainsi qu'aucun des contenus n'est supprimé, mais qu'ils sont seulement réorganisés (Mullis et al., 2007). La figure 2 illustre l'utilisation d'une procédure de routine.

---

A teacher and a doctor each have 45 books. If  $\frac{4}{5}$  of the teacher's books and  $\frac{2}{3}$  of the doctor's books are novels, how many more novels does the teacher have than the doctor?

- (A) 2
  - (B) 3
  - (C) 6
  - (D) 30
  - (E) 36
- 

Figure 2. *Item illustrant la dimension « Niveaux de performance attendus du TEIMS » (TIMSS, 2007b, p. 55)*

**Perspectives.** La notion de perspectives s'apparente aux contextes du PISA, mais elle met l'accent sur le développement des attitudes, des intérêts et des motivations des élèves à l'égard des mathématiques. Les experts du TEIMS pour les rondes de 1995 et de 1999 veulent ici obtenir des outils pour promouvoir les carrières en mathématiques en évaluant comment les élèves voient et abordent ce sujet, par exemple en leur demandant d'expliquer leur interprétation d'un graphique. En 2003 et 2007, cette catégorie est implicite dans les *contenus* et le *cognitif* sans être clairement mentionnée. Enfin, la communication mathématique fait également partie des préoccupations du TEIMS. Représenter, résumer et interpréter des données et des situations mathématiques sont des aspects fondamentaux de l'évaluation TEIMS. Elle ne fait toutefois pas l'objet d'une dimension spécifique et, au contraire, couvre tous les contenus et les capacités cognitives de l'enquête.

### ***Les dimensions du PISA***

Les rondes 2000 et 2003 de l'enquête PISA sont construites autour des trois dimensions suivantes : les processus, les contenus et les situations et contextes. Les élèves ont également évalué eux-mêmes leurs caractéristiques personnelles d'apprenants. Voyons succinctement en quoi consiste chacune de ses dimensions.

**Processus.** Le PISA entend par *processus* : « l'aptitude des élèves à analyser, à raisonner et à communiquer efficacement des idées lorsqu'ils posent, formulent ou résolvent des problèmes mathématiques » (Schleicher & Tamassia, 2000, p. 54). Pour les rondes 2000 et 2003, les processus se distinguent en trois classes (Schleicher & Tamassia, 2000) :

- a) la reproduction, les définitions et les calculs;
- b) les relations et l'intégration en vue de résoudre des problèmes;
- c) le recours à la pensée mathématique et à la généralisation, c'est-à-dire *mathématiser*.

L'exemple d'item dans la figure 3 permet à l'élève de démontrer son raisonnement mathématique et de communiquer son processus de résolution d'un problème particulier.

---

Une pizzeria propose deux pizzas rondes de même épaisseur, mais de taille différente.

La plus petite a un diamètre de 30 centimètres et coûte 30 zeds.

La plus grande a un diamètre de 40 centimètres et coûte 40 zeds.

[© PRIM, Stockholm Institute of Education]

---

Laquelle des deux pizzas est la plus avantageuse par rapport à son prix ?

Expliquez votre raisonnement.

---

Figure 3. **Item illustrant la dimension *Processus* (pensée mathématique) du PISA (OCDE, 2006, p. 116)**

Lors de la ronde 2006, le terme *processus* a perdu des galons au profit des *compétences*. Toutefois, lorsque nous y regardons de plus près, nous constatons que les processus mathématiques sont encore présents, mais ils sont composés de la mathématisation, processus fondamental appliqué par les élèves pour résoudre des problèmes de la vie courante, et des compétences (OCDE, 2006). Celles-ci sont définies comme étant les multiples aspects de la mathématisation à activer au cours du processus de mise en relation entre le monde réel, qui donne naissance aux problèmes, et les mathématiques pour aboutir à leur résolution.

**Contenus.** L'enquête PISA voit les mathématiques à l'image des structures complexes du monde qui nous entoure. L'élaboration des contenus de cette évaluation s'est conséquemment faite autour de thèmes mathématiques transversaux, appelés *idées mathématiques majeures* (Schleicher & Tamassia,

2000). Il s'agit d'un ensemble de phénomènes et de concepts porteurs d'un sens commun et dont chacun peut être perçu comme une notion globale se rapportant à une dimension générale du contenu mathématique. Chaque idée majeure est ainsi une perspective, un point de vue relié aux autres (OCDE, 2006).

Ces idées majeures se traduisent dans le PISA, peu importe les rondes, par quatre importants concepts mathématiques:

- a) les variations et la relation;
- b) l'espace et les formes;
- c) les quantités;
- d) l'incertitude.

Une attention particulière est portée aux deux premières de ces idées majeures, car elles permettent de couvrir un grand nombre de contenus, sans pour autant donner un poids exagéré aux savoir-faire numériques (OCDE, 2006).

**Situations et contextes.** Cette dimension est sensiblement la même pour les trois rondes du PISA. Elle répond directement à l'élément social de la culture mathématique dans la mesure où elle circonscrit le pouvoir à utiliser les mathématiques dans des situations très diverses : vie personnelle et scolaire, activités sportives ou professionnelles, etc. Ainsi, les épreuves d'évaluation du PISA sont fondées sur des contextes authentiques, c'est-à-dire des contextes qui peuvent effectivement se présenter dans un cadre de vie réel (Schleicher & Tamassia, 2000). Ce sont des situations dans lesquelles les élèves éprouvent des problèmes mathématiques concrets qu'ils doivent résoudre en appliquant les savoirs et savoir-faire pertinents (OCDE, 2004a), par exemple la faculté de prendre une décision dans leur vie personnelle, comme celle de trouver un moment opportun pour communiquer avec un ami éloigné.

Plus spécifiquement, PISA entend par situation «le domaine spécifique de la réalité des élèves dans lequel les tâches qu'on leur demande d'effectuer ont été placées» (OCDE, 2006, p. 92). Le contexte quant à lui renvoie «au mode particulier de présentation de l'item dans la situation. Il est constitué de l'ensemble des détails caractérisant l'énoncé du problème» (OCDE, 2006, p. 92).

## Discussion

Au terme de cette description des définitions des mathématiques et de leurs dimensions, nous souhaitons maintenant les mettre en parallèle et souligner quelques éléments dont il ne faut pas négliger l'importance, tant pour les étapes ultérieures de notre recherche que pour ceux qui utilisent les données des enquêtes PISA et TEIMS. Le tableau 4 résume les principales différences qui ressortent de notre comparaison des définitions des mathématiques dans le TEIMS et le PISA. Nous discuterons de ces différences en notant leurs répercussions sur les items.

Tableau 4  
*Comparaison entre les définitions et les dimensions des mathématiques dans le TEIMS et le PISA*

	<i>TEIMS</i>	<i>PISA</i>
<b>Cadre conceptuel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vision axée sur les curriculums, la performance des élèves et les changements dans les pratiques éducatives</li> <li>• chaque discipline est évaluée également lors d'une même ronde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vision axée sur les connaissances et les compétences des élèves</li> <li>• domaine dominant à chaque ronde</li> </ul>
<b>Définition du domaine des mathématiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• par son contenu et ses dimensions</li> <li>• mathématiques sont des constituants fondamentaux de la vie citoyenne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• concept de culture mathématique dépasse le cadre scolaire</li> <li>• utilisation fonctionnelle des connaissances mathématiques</li> <li>• importance accordée à la résolution de problème</li> </ul>
<b>Dimensions du domaine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>contenus</b> : matière telle qu'elle est enseignée à l'école</li> <li>• <b>niveaux de performance attendus (cognitif)</b> : procédés généraux de recherche, inclue implicitement la dimension <i>compétences</i></li> <li>• <b>perspectives</b> (contextes) : développement des attitudes, contextes authentiques importants</li> <li>• capacité à communiquer fait l'objet d'une attention particulière</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>contenus</b> : idées mathématiques majeures, structure des connaissances à acquérir</li> <li>• <b>processus</b> : mathématisation et compétences</li> <li>• <b>situations et contextes</b> : élément social de la culture mathématique, accent sur les contextes authentiques</li> <li>• capacité à communiquer s'apparente aux attitudes attendues</li> </ul>

### *Cadre conceptuel*

D'abord, sur le plan de la conception et au-delà du nom que porte chaque enquête, nous pouvons confirmer que leurs visées sont foncièrement différentes. Ainsi, comme l'évoquent leurs noms, les *Tendances de l'enquête internationale sur les mathématiques et les sciences* (TEIMS) s'intéressent plus aux curriculums scolaires, à la performance des élèves et aux changements dans les pratiques éducatives alors que le *Programme international pour le suivi des acquis des élèves* (PISA) suppose une conception très proche des connaissances et des compétences des élèves. En raison de leur nature et de l'essence de leur cadre conceptuel, ces deux enquêtes ne mesurent évidemment pas les mêmes éléments. Elles ont toutefois à cœur d'assurer un suivi au cours des années, non seulement quant au choix et à la pertinence des items, mais aussi quant à un arrimage des résultats avec le développement des pratiques éducatives dans les États participants. Les deux items illustrés dans le tableau 5 peuvent démontrer que pour un raisonnement semblable sur les fractions, le TEIMS met l'accent sur le contenu du curriculum alors que le PISA mise sur les compétences (savoir-faire complexe) et la contextualisation. Dans les items accessibles du PISA, on retrouve très peu d'items présentés comme l'exemple du TEIMS ci-dessus. Toutefois, dans le TEIMS, ce genre d'items est fréquent.

Tableau 5  
*Exemples d'items provenant du TEIMS et du PISA*

TEIMS	PISA
$\frac{2}{5} + \frac{5}{4} + \frac{9}{8} =$ <p>(A) <math>\frac{16}{17}</math></p> <p>(B) <math>\frac{41}{40}</math></p> <p>(C) <math>\frac{81}{40}</math></p> <p>(D) <math>\frac{111}{40}</math></p> <p>(TIMSS, 2009, p. 13)</p>	<p><i>Une école souhaite louer un autocar pour organiser une excursion et demande des informations sur les tarifs à trois sociétés de transport.</i></p> <p><i>La société A propose un montant forfaitaire de 375 zeds, augmenté de 0,5 zed par kilomètre parcouru.</i></p> <p><i>La société B propose un tarif forfaitaire de 250 zeds, augmenté de 0,75 zed par kilomètre parcouru.</i></p> <p><i>La société C pratique un tarif unique de 350 zeds jusqu'à 200 kilomètres, plus un montant de 1,02 zed par kilomètre parcouru au-delà des premiers 200 kilomètres.</i></p> <p>Quelle société l'école doit-elle choisir si la distance totale qui sera parcourue au cours de l'excursion est comprise entre 400 et 600 kilomètres ?</p> <p style="text-align: right;">(OCDE, 2006, p. 99)</p>



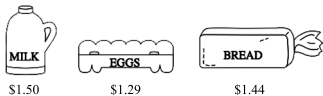
Ensuite, dans le TEIMS, contrairement au PISA, il n'y a pas de domaine dominant selon les rondes, les mathématiques et les sciences étant abordées également à chaque fois. Conséquemment, il n'y a pas de moment où les définitions de ces domaines sont approfondies par les concepteurs du TEIMS, comme le font ceux du PISA. Ainsi, les difficultés que nous avons éprouvées pour trouver les définitions claires des mathématiques dans la vaste documentation du TEIMS nous indiquent trois choses :

1. leur intérêt semble porter davantage sur les curriculums scolaires que sur la matière comme telle ;
2. le sens commun accordé aux mathématiques est privilégié et nous pouvons supposer qu'il ne nécessite donc pas une explication détaillée ; et
3. leur intention est d'obtenir des données pour agir sur les systèmes d'éducation.

### ***Définition du domaine des mathématiques***

Nous l'avons vu, le TEIMS et le PISA ne définissent pas les mathématiques de la même manière. Le premier considère les mathématiques par son contenu et ses dimensions ainsi que par les changements dans les curriculums. Cela implique tout autant les approches pédagogiques récentes que les nouvelles connaissances en mathématiques et les rapports avec la réalité quotidienne et scolaire (voir l'exemple dans le tableau 6). Le second propose le concept de culture mathématique qui s'intéresse plus au monde réel qu'à l'académique et mise sur la résolution de problèmes et l'utilisation fonctionnelle des mathématiques. C'est là, à notre avis, la plus grande différence : le TEIMS est plus centré sur les curriculums alors que le PISA se concentre davantage sur la fonction sociale des mathématiques, en dehors du monde scolaire, comme le démontre l'exemple du tableau 6. Évidemment, le TEIMS souhaite aussi contribuer au développement de la société. Les items démontrant les liens entre la vie citoyenne et les mathématiques, proposés par la définition du TEIMS, le prouvent : nous trouvons effectivement des exemples qui encouragent notamment les filles à poursuivre leurs études dans le domaine ou qui visent à rendre les mathématiques accessibles à tous. Toutefois, l'importance du monde social et des contextes authentiques se reflète beaucoup plus dans les items accessibles du PISA que dans ceux du TEIMS. La proposition du PISA de voir les mathématiques par le biais du concept de culture élargit la vision au-delà des contenus.

Tableau 6  
Exemples d'items provenant du TEIMS et du PISA

TEIMS	PISA																																												
<p>Prabhu had \$5 to buy milk, bread, and eggs. When he got to the shop he found that the prices were those shown below:</p>	<p><i>L'Indonésie se situe entre la Malaisie et l'Australie. Quelques données sur la population de l'Indonésie et sa répartition sur les diverses îles sont présentées dans le tableau ci-dessous:</i></p>																																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Région</th> <th>Superficie (km<sup>2</sup>)</th> <th>Pourcentage de la superficie totale</th> <th>Population en 1980 (millions)</th> <th>Pourcentage de la population totale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Java/Madura</td> <td>132 187</td> <td>6,95</td> <td>91 281</td> <td>61,87</td> </tr> <tr> <td>Sumatra</td> <td>473 606</td> <td>24,86</td> <td>27 981</td> <td>8,99</td> </tr> <tr> <td>Kalimantan (Bornéo)</td> <td>539 460</td> <td>28,32</td> <td>6 721</td> <td>4,56</td> </tr> <tr> <td>Sulawesi (Célèbes)</td> <td>189 216</td> <td>9,93</td> <td>10 377</td> <td>7,04</td> </tr> <tr> <td>Bali</td> <td>5 561</td> <td>0,30</td> <td>2 470</td> <td>1,68</td> </tr> <tr> <td>Irian Jaya</td> <td>421 981</td> <td>22,16</td> <td>1 145</td> <td>5,02</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>1 905 569</b></td> <td><b>100,00</b></td> <td><b>147 384</b></td> <td><b>100,00</b></td> </tr> </tbody> </table>					Région	Superficie (km <sup>2</sup> )	Pourcentage de la superficie totale	Population en 1980 (millions)	Pourcentage de la population totale	Java/Madura	132 187	6,95	91 281	61,87	Sumatra	473 606	24,86	27 981	8,99	Kalimantan (Bornéo)	539 460	28,32	6 721	4,56	Sulawesi (Célèbes)	189 216	9,93	10 377	7,04	Bali	5 561	0,30	2 470	1,68	Irian Jaya	421 981	22,16	1 145	5,02	<b>TOTAL</b>	<b>1 905 569</b>	<b>100,00</b>	<b>147 384</b>	<b>100,00</b>
Région	Superficie (km <sup>2</sup> )	Pourcentage de la superficie totale	Population en 1980 (millions)	Pourcentage de la population totale																																									
Java/Madura	132 187	6,95	91 281	61,87																																									
Sumatra	473 606	24,86	27 981	8,99																																									
Kalimantan (Bornéo)	539 460	28,32	6 721	4,56																																									
Sulawesi (Célèbes)	189 216	9,93	10 377	7,04																																									
Bali	5 561	0,30	2 470	1,68																																									
Irian Jaya	421 981	22,16	1 145	5,02																																									
<b>TOTAL</b>	<b>1 905 569</b>	<b>100,00</b>	<b>147 384</b>	<b>100,00</b>																																									
<p>At which of these times would it make sense to use estimates rather than exact numbers?</p>	<p><i>L'un des problèmes importants de l'Indonésie est la répartition inégale de sa population sur les îles. Le tableau montre que Java, qui a moins de 7 % de la superficie totale, compte presque 62 % de la population.</i></p>																																												
<p>A. When Prabhu tried to decide whether \$5 was enough money</p>	<p><i>Source: de Lange et Verhage (1992). Reproduction autorisée.</i></p>																																												
<p>B. When the clerk entered each amount into the cash register</p>	<p>Dessinez un graphique (ou des graphiques) montrant la répartition inégale de la population indonésienne.</p>																																												
<p>C. When Prabhu was told how much he owed</p>	<p>(OCDE, 2006, p. 125)</p>																																												
<p>D. When the clerk counted Prabhu's change</p>																																													
<p>(TIMSS, 1996b, p. 9)</p>																																													

## Dimensions du domaine

### Contenus

Pour représenter la dimension *contenus*, il y a plusieurs items accessibles autant dans le TEIMS et le PISA. Il importe de souligner ici que, outre deux différences, cette dimension est semblable dans les deux enquêtes. Néanmoins, la première différence réside dans le fait que le TEIMS se tient très près de la matière enseignée pour conserver un contenu consensuel de tous les États participants alors que pour le PISA, ce sont davantage les idées mathématiques majeures, liées aux contenus, qui sont consensuelles. Les contenus du PISA sont donc moins assujettis à une standardisation que ceux du TEIMS. Dans le tableau 7 ci-dessous, l'item du PISA représente bien la relation, l'un des quatre concepts des idées mathématiques majeures; celui du TEIMS montre un contenu épuré d'une opération mathématique de base. Cet aspect du TEIMS rend plus difficile la création et le choix d'items représentatifs, éliminant

certains contenus qui ne sont pas enseignés dans tous les systèmes éducatifs. D'ailleurs, aux dires même de Robitaille et Garden (1996), certains items ne reflètent pas les évolutions des systèmes scolaires dans certains pays. Cette assertion nous mène à l'autre différence : les contenus évalués par le TEIMS doivent représenter les tendances éducatives, ils sont donc de ce fait très liés aux curriculums, mais ceux du PISA concernent la structure des connaissances à acquérir et sont conséquemment très centrés sur l'élève. Parmi les items rendus publiquement disponibles, bien que tous les contenus soient représentés, il n'y en a pas qui reflète vraiment les tendances éducatives visées par le TEIMS.

Tableau 7  
*Exemples d'items provenant du TEIMS et du PISA*

TEIMS									
Which of these expressions is equivalent to $y^3$ ?									
A. $y + y + y$									
B. $y \cdot y \cdot y$									
C. $3y$									
D. $y^2 +$									
(TIMSS, 1996b, p. 84)									
PISA									
Des médecins surveillent la multiplication de cellules. Ils s'intéressent plus particulièrement au moment où leur nombre atteindra 60 000, car c'est à ce moment-là qu'ils devront entamer une expérience. Le tableau des résultats est le suivant.									
Temps (jours)	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Cellules	597	893	1 339	1 995	2 976	2 976	14 719	21 956	32 763
À quel moment les cellules seront-elles au nombre de 60 000 ?									
(OCDE, 2006, p. 100)									

### *Niveaux de performances attendus (TEIMS) et processus (PISA)*

Cette dimension comporte deux éléments : les comportements vis-à-vis des connaissances mathématiques et les compétences. D'une part, le TEIMS tout autant que le PISA tiennent compte de l'attitude de l'élève face aux problèmes mathématiques. Qu'elle soit nommée *performance attendue* dans le TEIMS ou *mathématisation* dans le PISA, il appert que ce comportement de l'élève consiste en une capacité cognitive à utiliser les connaissances mathématiques complexes à bon escient dans le monde réel. Il s'agit donc, comme

le démontre les deux items suivants (tableau 8) de comprendre, d'investiguer et de communiquer ses raisonnements mathématiques lors de la résolution d'un problème.

Tableau 8  
*Exemples d'items provenant du TEIMS et du PISA*

TEIMS	PISA												
<p>When an animal or plant species is introduced to an area where it has never previously existed, it frequently creates a problem by multiplying out of control and displacing established species. One way of fighting introduced species is to poison them. This may be impractical, be very costly or carry heavy risks. Another method, called <i>biological control</i>, involves the use of living organisms, other than human beings, to control the pest species.</p> <p>a) Give an actual example of biological control.</p> <p>b) Describe one serious problem that can occur as a result of implementing biological control.</p> <p>(TIMSS, 1996a, p. 36)</p>	<p><i>Un jour, dans un cours de mathématiques, on mesure la taille de tous les élèves. La taille moyenne des garçons est 160 cm et la taille moyenne des filles est 150 cm. Aline est la plus grande : elle mesure 180 cm. Zénon est le plus petit : il mesure 130 cm. Deux élèves sont absents ce jour là, mais ils viennent en classe le jour suivant. On a mesuré leur taille et recalculé les moyennes. Étonnamment, ni la taille moyenne des filles ni celle des garçons n'ont changé.</i></p> <p>Déterminez si les conclusions suivantes peuvent être tirées de ces informations.</p> <table border="1" data-bbox="521 701 988 909"> <thead> <tr> <th data-bbox="521 701 827 748">Conclusion</th> <th data-bbox="827 701 988 748">Peut-on tirer cette conclusion ?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="521 748 827 770">Les deux élèves sont des filles.</td> <td data-bbox="827 748 988 770">Oui / Non</td> </tr> <tr> <td data-bbox="521 770 827 812">Un des élèves est un garçon et l'autre est une fille.</td> <td data-bbox="827 770 988 812">Oui / Non</td> </tr> <tr> <td data-bbox="521 812 827 835">Les deux élèves ont la même taille.</td> <td data-bbox="827 812 988 835">Oui / Non</td> </tr> <tr> <td data-bbox="521 835 827 876">La taille moyenne de l'ensemble des élèves n'a pas changé.</td> <td data-bbox="827 835 988 876">Oui / Non</td> </tr> <tr> <td data-bbox="521 876 827 909">Zénon est toujours le plus petit.</td> <td data-bbox="827 876 988 909">Oui / Non</td> </tr> </tbody> </table> <p>(OCDE, 2006, p. 118)</p>	Conclusion	Peut-on tirer cette conclusion ?	Les deux élèves sont des filles.	Oui / Non	Un des élèves est un garçon et l'autre est une fille.	Oui / Non	Les deux élèves ont la même taille.	Oui / Non	La taille moyenne de l'ensemble des élèves n'a pas changé.	Oui / Non	Zénon est toujours le plus petit.	Oui / Non
Conclusion	Peut-on tirer cette conclusion ?												
Les deux élèves sont des filles.	Oui / Non												
Un des élèves est un garçon et l'autre est une fille.	Oui / Non												
Les deux élèves ont la même taille.	Oui / Non												
La taille moyenne de l'ensemble des élèves n'a pas changé.	Oui / Non												
Zénon est toujours le plus petit.	Oui / Non												

Il est à noter que les deux enquêtes proposent des items qui demandent à l'élève d'interpréter un problème, d'expliquer et de communiquer ses raisonnements. D'autre part, si nous examinons les dimensions des enquêtes, nous remarquons qu'il y a peu de notions de compétences dans les dimensions du TEIMS. Que pouvons-nous en déduire? Dans le PISA, les compétences se retrouvent graduellement (selon les rondes) dans la dimension *processus* qui englobe à la fois la capacité de communiquer et celle de résoudre des problèmes. L'équivalent de ces processus dans le TEIMS se trouve sous les *niveaux de performance attendus* et, dans la dernière ronde, sous l'aspect *cognitif*. Or, l'expression anglaise *performance expectations* l'évoque bien, le TEIMS mesure évidemment les connaissances, mais surtout les comportements des élèves, attendus par tout le système éducatif vis-à-vis ces mêmes connaissances. Est-ce que cette idée de *niveaux de performance attendus* évacue partiellement le concept de compétence? Nous croyons que non si nous relevons que la compétence suppose un agissement à partir des connaissances, une capacité à mobiliser les connaissances dans des situations

variées, c'est-à-dire une performance déterminée selon une tâche précise, donc une attente de performance. Nous dirions oui si la performance est considérée de façon restrictive comme un résultat sans égard aux types de connaissances exigées et si les attentes ne sont pas assimilables aux niveaux d'atteinte et aux critères, mais plutôt à un comportement précis. La problématique de la traduction de l'anglais au français de l'expression *performance expectations* et le fait que les documents du TEIMS font peu mention des compétences soulèvent une autre question : pourquoi ne pas avoir utilisé la notion de compétence, particulièrement dans les dernières rondes où l'implantation des approches par compétence est de plus en plus présente dans les réseaux scolaires ? Il est possible que ce soit ce que le TEIMS cherche à faire en utilisant dorénavant le terme *cognitif* pour exprimer les savoir-faire complexes que sont les compétences.

### ***Perspectives (TEIMS) et situations et contextes (PISA)***

Chacune des enquêtes accorde une attention particulière aux contextes dans lesquels les apprentissages ont lieu. Elles insistent à plusieurs reprises sur les situations réelles de la vie courante et une partie des décisions prises pour la conception des évaluations du PISA et du TEIMS se base sur la capacité des élèves à utiliser les connaissances dans diverses circonstances dites authentiques. Il s'avère opportun ici de retourner vers les travaux de Wiggins (1989) afin de clarifier cette idée de contextes authentiques. Dans ses critères d'authenticité, Wiggins stipule que les contextes doivent représenter une réalité complexe. Il semble bien que ce soit en concordance avec l'un des objectifs du PISA et du TEIMS qui est de déterminer dans quelle mesure les élèves sont capables d'exploiter leurs savoirs et savoir-faire, en mathématiques et en sciences, pour résoudre les problèmes qui leur sont soumis et qui sont tirés de situations réelles. Or, le PISA mentionne qu'à l'école

l'enseignement des mathématiques et l'évaluation des élèves ne s'inscrivent pas dans des contextes authentiques : l'enseignant inculque des techniques arithmétiques aux élèves, puis leur soumet des exercices d'arithmétique, il leur montre la marche à suivre pour résoudre tels ou tels types d'équation avant de passer à la pratique ou il leur donne une leçon sur des relations et des propriétés géométriques, puis leur demande de démontrer un théorème. Une fois que les élèves ont assimilé les concepts et les techniques, ils doivent généralement résoudre des problèmes mathématiques artificiels qui leur demandent de les appliquer (OCDE, 2004a, p. 40).

Compte tenu de ce qui a été dit auparavant, cette affirmation est pour le moins étonnante. Si les contextes présentés en classe ne sont pas authentiques, pourquoi insister autant sur cet élément lors des évaluations internationales ? La citation suivante répond en partie à cette question (OCDE, 2004a, p. 40) :

La vie courante laisse sans doute peu de place à l'utilité des mathématiques. La plupart du temps, il faut traduire les problèmes pour les formuler sous une forme qui fait apparaître la pertinence et l'utilité des mathématiques. C'est pourquoi l'enquête PISA privilégie à l'égard de l'évaluation des élèves une approche qui place l'usage fonctionnel des savoirs et savoir-faire mathématiques dans des situations tirées de la vie réelle au cœur d'un concept de l'apprentissage des mathématiques. Elle entend encourager dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques la généralisation d'une approche qui mette l'accent sur les processus qui permettent d'aborder des problèmes s'inscrivant dans des situations tirées de la vie réelle, de comprendre qu'ils se prêtent à un traitement mathématique, d'utiliser les compétences mathématiques requises pour les résoudre et d'évaluer les solutions par rapport au contexte initial des problèmes.

L'enquête PISA est peut-être ici avant-gardiste, puisqu'elle vise, à long terme, à agir sur les pratiques enseignantes et à servir de modèle en quelque sorte. Mais, paradoxalement, il est intéressant de noter qu'elle mesure du même coup des éléments qui ne se présentent pas dans les pratiques enseignantes. Néanmoins, plusieurs items accessibles dans les deux enquêtes comportent des situations authentiques, comme en font foi les exemples suivants (tableau 9). Les situations dans le PISA sont très présentes et abondamment développées dans les items accessibles. En général, elles sont moins significatives dans le TEIMS, se limitant à une mention contextuelle dans le stimulus de l'item comme le démontre l'item de la ronde 2003. Dans les items accessibles des rondes 1995 et 1999 du TEIMS, il n'y a pas d'items provenant de la dimension *perspective*. Dans la ronde 2007 du TEIMS, les situations sont plus complexes et sont semblables aux items accessibles du PISA.

**Tableau 9**  
**Exemples d'items provenant du TEIMS et du PISA**

<b>TEIMS</b>	<b>PISA</b>																										
<p>The daily start times for showing a movie are listed below:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse; width: 100px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Show</th> <th style="text-align: left;">Start Time</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1st</td> <td>2:00 p.m.</td> </tr> <tr> <td>2nd</td> <td>3:30 p.m.</td> </tr> <tr> <td>3rd</td> <td>5:00 p.m.</td> </tr> <tr> <td>4th</td> <td>?</td> </tr> </tbody> </table> <p>If this pattern continues, what is the start time for the 4th show?</p> <p> <input type="radio"/> A) 5:30 p.m.  <input type="radio"/> B) 6:00 p.m.  <input type="radio"/> C) 6:30 p.m.  <input type="radio"/> D) 7:00 p.m.                 </p> <p align="center">(ronde 2003, (TIMSS, 2007a, p. 46)</p> <p>A triathlon is a race in which athletes swim, then cycle, then run set distances. The first person to complete the whole course is the winner.</p> <p>Kathy, Barbara, and Sue competed with each other in a triathlon. The course they covered consisted of a 1 kilometer swim, followed by a 40 kilometer cycle ride, and then a 15 kilometer run.</p> <p>A. Barbara was the fastest swimmer and completed the 1 km distance in 25 minutes. Kathy took 10 minutes longer than Barbara, and Sue took 5 minutes longer than Kathy.</p> <p>Use this information to complete the table for swimming:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse; width: 150px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Swimming</th> <th style="text-align: left;">Kathy</th> <th style="text-align: left;">Barbara</th> <th style="text-align: left;">Sue</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">Time taken (minutes)</td> <td></td> <td>25</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>B. Kathy was the fastest cyclist. She averaged 30 kilometers per hour for the 40 km ride. Barbara took 10 minutes more than Kathy, and Sue took 15 minutes more than Kathy.</p> <p>Use this information to complete the table for cycling:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse; width: 150px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Cycling</th> <th style="text-align: left;">Kathy</th> <th style="text-align: left;">Barbara</th> <th style="text-align: left;">Sue</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">Time taken (minutes)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p align="center">(ronde 2007, (TIMSS, 2009, p. 69)</p>	Show	Start Time	1st	2:00 p.m.	2nd	3:30 p.m.	3rd	5:00 p.m.	4th	?	Swimming	Kathy	Barbara	Sue	Time taken (minutes)		25		Cycling	Kathy	Barbara	Sue	Time taken (minutes)				<p><b>PIÈCES DE MONNAIE</b></p> <p>Serait-il concevable de mettre en place un système de pièces de monnaie en n'utilisant que les valeurs 3 et 5 ? Plus spécifiquement, quels sont les montants qui pourraient être obtenus sur cette base ? Un tel système serait-il souhaitable ?</p> <p align="right">(OCDE, 2006, p. 93)</p>  <p><b>COMPTE D'ÉPARGNE</b></p> <p><i>Un montant de 1 000 zeds est déposé sur un compte d'épargne à la banque. Deux options sont proposées : SOIT un rendement à un taux annuel de 4 %, SOIT une prime immédiate de 10 zeds et un rendement à un taux annuel de 3 %.</i></p> <p>Quelle est la meilleure option après un an ? Et après deux ans ?</p> <p align="right">(OCDE, 2006, p. 92)</p>
Show	Start Time																										
1st	2:00 p.m.																										
2nd	3:30 p.m.																										
3rd	5:00 p.m.																										
4th	?																										
Swimming	Kathy	Barbara	Sue																								
Time taken (minutes)		25																									
Cycling	Kathy	Barbara	Sue																								
Time taken (minutes)																											

Enfin, les définitions des dimensions nous indiquent également que l'habileté à communiquer clairement est importante dans les deux enquêtes. En effet, chacune insiste à sa manière sur le développement des carrières mathématiques en mesurant l'intérêt des élèves pour ces disciplines et leur capacité à effectuer un processus de recherche au complet, soit de la recherche documentaire à la rédaction d'un rapport. Cette notion est fondamentale dans l'esprit du TEIMS puisqu'elle fait l'objet d'une dimension spéciale qui chevauche toutes les autres. Elle est un peu plus discrète dans le PISA, comme sous-entendue.

## Conclusion

En conclusion, ce regard comparatif sur les définitions des habiletés disciplinaires dans le TEIMS et le PISA et sur les influences sur la création et le choix des items nous apprend que les conceptions de ces enquêtes internationales peuvent sous certains aspects se ressembler, par exemple en ce qui concerne l'attention portée sur l'habileté à communiquer et sur les contextes authentiques, et, plus subtilement, se distinguer sous d'autres aspects (voir le tableau 4). Cette comparaison nous indique également que le trait commun des visées du TEIMS et du PISA est d'avoir une perspective à long terme et de chercher à étendre l'acquisition de données et les résultats au-delà du cadre strictement scolaire pour obtenir un panorama contextuel et authentique de ce qu'est, et devrait être, la réussite à l'école. Pour réussir, les attitudes des élèves sont primordiales. D'ailleurs, les définitions des habiletés dans les deux enquêtes intègrent les comportements qu'adoptent les élèves vis-à-vis des mathématiques et des sciences et dénotent une préoccupation quant à la réalisation du plein potentiel de l'individu et aux rôles que ces futurs adultes auront à jouer dans la société à venir. Pour les concepteurs du TEIMS et du PISA, un citoyen éduqué est essentiel au développement social et à la prospérité économique (Mullis et al., 2007), d'où leur intérêt à évaluer les compétences transversales et à tenir compte de contextes authentiques. Quant aux influences sur la création et le choix des items, notre analyse révèle que les définitions des habiletés disciplinaires marquent bel et bien de leur sceau la plupart des items en mathématiques. Nous pouvons aisément voir à travers les items accessibles que le TEIMS s'intéresse surtout aux curriculums et que le PISA vise principalement à évaluer les compétences des élèves. Enfin, ce regard nous rappelle de demeurer prudents lorsque nous utilisons les données de ces enquêtes et de garder sans cesse en mémoire les contextes et l'esprit dans lesquels elles ont été élaborées.

Les limites d'une comparaison comme celle-ci sont multiples et font de cet exercice un outil préliminaire qui oriente notre regard sur les cadres conceptuels de ces enquêtes. Les limites les plus évidentes sont que le TEIMS et le PISA ne mesurent pas les habiletés disciplinaires de la même manière et que l'âge des élèves évalués n'est pas le même pour chacune des enquêtes. Nous pouvons dès lors supposer que les dimensions des habiletés sont différentes simplement en raison des âges considérés. Dans cet article, notre attention s'est portée sur les aspects généraux des définitions qui représentent en quelque sorte la visée des enquêtes. Nous ne nous sommes pas attardés sur les types



d'items, ni sur les thèmes spécifiques qui caractérisent les domaines, mais plutôt sur la perspective, l'esprit qui oriente la construction de ces évaluations et qui mène à un consensus entre les États, ceci malgré les différences entre leurs curriculums scolaires. Il sera aussi d'intérêt de reproduire, à l'avenir, notre démarche au regard des autres habiletés disciplinaires qui font généralement l'objet de ces deux enquêtes, soit les sciences, la lecture et la résolution de problèmes.

#### NOTE

1. Dans cet article, les États représentent tous les pays et les juridictions (telles que les provinces) qui participent aux PISA et au TEIMS.
2. La reproduction des items a été autorisée par le PISA.

#### RÉFÉRENCES

- Adams, R., & Wu, M. (2002). *PISA 2000 technical report*. Paris, France : Éditions de l'Organisation de coopération et de développement économiques.
- Bussière, P., Cartwright, F., Crocker, R., Ma, X., Oderkirk, J., & Zhang, Y (2001). *À la hauteur : les performances des jeunes du Canada en lecture, en mathématiques et en sciences*. Toronto, Ontario : Développement des ressources humaines Canada, Statistique Canada, Conseil des ministres de l'Éducation du Canada.
- Crocker, R. K. (2002). *Résultats d'apprentissage : analyse critique du domaine au Canada*. Rapport présenté au Conseil des statistiques canadiennes de l'éducation. Ottawa, Ontario : Conseil des statistiques canadiennes de l'éducation.
- Gonzalez, E. J., & Smith, T. A. (1997). *User guide for the TIMSS international database: primary and middle school years*. Chestnut Hill, MA: TIMSS International Study Center, Boston College.
- Harmon, M., Smith, T. A., Martin, M. O., Kelly, D. L., Beaton, A. E., Mullis, I. V. S., Gonzalez, E. J., & Orpwood, G. (1997). *Performance assessment in IEA's third international mathematics and science study (TIMSS)*. Chestnut Hill, MA: TIMSS International Study Center, Boston College.
- Le Petit Larousse Illustré* (2007). Éditions Larousse.
- Millar, R., & Osborne, J. (1998). *Beyond 2000: science education for the future*. London, England: King's College London.
- Ministère de l'Éducation du Québec (2001). *La performance des jeunes du Canada en lecture, en mathématique et en sciences. Résultats obtenus par les élèves québécois de 15 ans*. Québec, Québec : Gouvernement du Québec.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Beaton, A. E., Gonzalez, E. J., Kelly, D. L., & Smith, T. A. (1997). *IEA's Third international mathematics and science report: mathematics achievement in the primary school years*. Chestnut Hill, MA: TIMSS International Study Center, Boston College.

- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Ruddock, G. J., O'Sullivan, C. Y., Arora, A., & Erberber, E. (2007). *TIMSS 2007 assessment frameworks*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Smith, T. A., Garden, R. A., Gregory, K. D., Gonzalez, E. J., Chrostowski, S. J., & O'Connor, K. M. (2003). *TIMSS assessment frameworks and specifications 2003, 2nd Edition*. Chestnut Hill, MA: TIMSS International Study Center, Boston College.
- OCDE (2002). *Sample task from the PISA 2000 assessment of reading, mathematical and scientific literacy*. Paris, France: Éditions de l'Organisation de coopération et de développement économiques.
- OCDE (2004a). *Apprendre aujourd'hui, réussir demain – Premiers résultats de PISA 2003*. Paris, France : Éditions de l'Organisation de coopération et de développement économiques.
- OCDE (2004b). *Résoudre des problèmes, un atout pour réussir – Premières évaluations des compétences transdisciplinaires issues de PISA 2003*. Paris, France : Éditions de l'Organisation de coopération et de développement économiques.
- OCDE (2005). *PISA 2003 Technical Report*. Paris, France : Éditions de l'Organisation de coopération et de développement économiques.
- OCDE (2006). *Compétences en sciences, lecture et mathématiques : le cadre d'évaluation de PISA 2006*. Paris, France : Éditions de l'Organisation de coopération et de développement économiques.
- OCDE (2009). *PISA 2006 technical report*. Paris, France : Éditions de l'Organisation de de coopération et de développement économiques.
- Orpwood, G., & Garden, R. A. (1998). *Assessing mathematics and science literacy*. Vancouver, British-Columbia: Pacific Educational Press.
- Robitaille, D. F. (1997). *National contexts for mathematics and science education: an encyclopedia of the education systems participating in TIMSS*. Vancouver, British Columbia: Pacific Educational Press.
- Robitaille, D. F., & Garden, R. A. (1996). *TIMSS Monograph No. 2: research questions and study design*. Vancouver, British Columbia: Pacific Educational Press.
- Robitaille, D. F., McKnight, C. C., Schmidt, W. H., Britton, E. D., Raisen, S. A., & Nicol, C. (1993). *TIMSS Monograph No. 1: curriculum frameworks for mathematics and science*. Vancouver, British Columbia: Pacific Educational Press.
- Schleicher, A. & Tamassia, C. (2000). *Mesurer les connaissances et les compétences des élèves : Lecture, mathématiques et science : l'évaluation PISA 2000*. Paris, France : Éditions de l'Organisation de coopération et de développement économiques.
- TIMSS. (1996a). *TIMSS IEA's Third international mathematics and science study. Released item set for the final year of secondary school. Mathematics and science literacy, advanced mathematics and physics*. Chestnut Hill, MA : TIMSS International Study Center, Boston College.
- TIMSS. (1996b). *TIMSS IEA's Third international mathematics and science study. TIMSS mathematics items: released set for population 2 (seventh and eighth Grades)*. Chestnut Hill, MA : TIMSS International Study Center, Boston College.
- TIMSS. (2007a). *TIMSS 2003 mathematics items : released set for fourth Grade*. Chestnut Hill, MA : TIMSS International Study Center, Boston College.

- TIMSS. (2007b). *TIMSS 2003 mathematics items : released set for eighth Grade*. Chestnut Hill, MA : TIMSS International Study Center, Boston College.
- TIMSS. (2009). *TIMSS 2007 User guide for the international database. Released items mathematics eighth grade*. Chestnut Hill, MA : TIMSS International Study Center, Boston College.
- Turner, R., & Adams, R. J. (2007). The program for international student assessment: An overview. *Journal of applied measurement, Special Issue on PISA*, 8(3), 235-236.
- Wiggins, G. (1989). A true test: toward more authentic and equitable assessment. *Phi Delta Kappan*, 70(9), 703-713.

Date de réception : 1<sup>er</sup> mai 2009

Date de réception de la version finale : 7 juillet 2011

Date d'acceptation : 1<sup>er</sup> août 2011