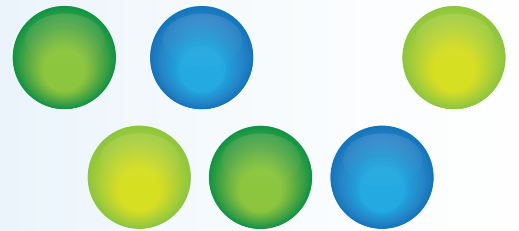


# RAPPORT DU CANADA

## Étude sur l'éducation et le perfectionnement du personnel enseignant les mathématiques

---



**cme**c

Conseil des  
ministres  
de l'Éducation  
(Canada)

Council of  
Ministers  
of Education,  
Canada



# Étude sur l'éducation et le perfectionnement du personnel enseignant les mathématiques

---

RAPPORT DU CANADA



**cme**c

Conseil des  
ministres  
de l'Éducation  
(Canada)

Council of  
Ministers  
of Education  
Canada

### *Remerciements*

Nous tenons à remercier les futures enseignantes et enseignants, le personnel enseignant des universités et les doyennes et doyens des facultés d'Éducation qui ont pris le temps de participer à l'étude TEDS-M 2008. Nous sommes aussi reconnaissants de l'aide fournie à toutes les étapes de ce projet de collaboration internationale par les membres du Comité directeur de la TEDS et par les coordonnatrices et coordonnateurs des ministères de l'Éducation participants. En outre, le dévouement des équipes chargées de l'élaboration, de la mise en œuvre, du traitement et de la méthodologie de l'enquête s'est avéré essentiel au succès du projet; chaque membre a droit à notre profonde reconnaissance.

La présente publication a été préparée par le Conseil des ministres de l'Éducation (Canada) [CMEC].

Conseil des ministres de l'Éducation (Canada)  
95, avenue St Clair Ouest, bureau 1106  
Toronto (Ontario) M4V 1N6

Téléphone : (416) 962-8100  
Télécopieur : (416) 962-2800  
Courriel : [cmec@cmec.ca](mailto:cmec@cmec.ca)  
© 2010 Conseil des ministres de l'Éducation (Canada)

ISBN 978-0-88987-206-6

*This report is also available in English.*



Imprimé sur du papier recyclé.

## Table des matières

---

Qu'est-ce que la TEDS-M 2008?.....	1
Modèle et méthodologie de recherche de la TEDS-M.....	2
Qu'avons-nous appris de la TEDS-M?.....	2
Qu'apportera la TEDS-M aux travaux de recherche actuels sur la formation en enseignement?.....	3
Populations cibles.....	3
Composantes de la TEDS-M.....	4
Composante 1 : études des politiques relatives à la formation à l'enseignement des enseignantes et enseignants de mathématiques des niveaux primaire et intermédiaire, et leurs contextes culturels et sociaux.....	4
Composante 2 : études des parcours, des programmes, des normes et des attentes pédagogiques relatifs à la formation à l'enseignement des mathématiques aux niveaux primaire et intermédiaire.....	6
Composante 3 : études des connaissances mathématiques et des connaissances liées à l'enseignement des mathématiques des futurs enseignants et enseignantes des niveaux primaire et intermédiaire.....	9
Pays participants à la TEDS-M.....	11
Administration de l'étude au Canada.....	11
Structure et organisation de la formation à l'enseignement au Canada.....	12
Les programmes dans certaines provinces.....	14
Ontario.....	14
Québec.....	15
Nouvelle-Écosse.....	15
Terre-Neuve-et-Labrador.....	16

L'administration de la TEDS-M au Canada.....	17
Représentation aux rencontres internationales .....	17
Adaptation, traduction et approbation des documents liés à l'évaluation et aux questionnaires.....	17
Choix des établissements.....	18
Contact avec les établissements et envoi et collecte des documents .....	18
Assurance de la qualité.....	19
Codage.....	19
Description des cours de formation à l'enseignement, et collecte et codage des plans de cours .....	19
Codage de la connaissance du contenu mathématique et de la connaissance du contenu pédagogique.....	20
Résultats.....	20
Questionnaire à l'intention de l'établissement.....	20
Enquête auprès du personnel éducatif enseignant les mathématiques, la pédagogie des mathématiques et la pédagogie générale.....	22
Enquête auprès des futurs enseignants et enseignantes de mathématiques au niveau intermédiaire .....	24
Enquête auprès des futurs enseignants et enseignantes de mathématiques au niveau primaire.....	25
Conclusion.....	34
Références .....	36
ANNEXE I.....	38
Exemple de codage d'un plan de cours.....	38
ANNEXE II.....	40
Exemples de questions provenant de la section portant sur les connaissances générales en pédagogie au niveau primaire du Questionnaire du futur enseignant ou de la future enseignante .....	40
Exemples de questions provenant de la section portant sur les connaissances générales en pédagogie au niveau secondaire du Questionnaire du futur enseignant ou de la future enseignante .....	46

## Liste des figures

---

Figure 1	Scores moyens et intervalles de confiance des pays participants : Connaissance du contenu mathématique des futurs enseignants et enseignantes au niveau primaire .....	28
Figure 2	Scores moyens et intervalles de confiance des pays participants : Connaissance du contenu pédagogique des futurs enseignants et enseignantes au niveau primaire .....	29
Figure 3	Scores moyens et intervalles de confiance des pays participants : Connaissance du contenu mathématique des futurs enseignants et enseignantes au niveau intermédiaire .....	30
Figure 4	Scores moyens et intervalles de confiance des pays participants : Connaissance du contenu pédagogique des futurs enseignants et enseignantes au niveau intermédiaire .....	31
Figure 5	Scores moyens et intervalles de confiance en fonction des sexes : Connaissance du contenu mathématique au niveau primaire .....	32
Figure 6	Scores moyens et intervalles de confiance en fonction des sexes : Connaissance du contenu pédagogique au niveau primaire .....	32
Figure 7	Scores moyens et intervalles de confiance en fonction des sexes : Connaissance du contenu mathématique au niveau intermédiaire .....	33
Figure 8	Scores moyens et intervalles de confiance en fonction des sexes : Connaissance du contenu pédagogique au niveau intermédiaire .....	33





## Qu'est-ce que la TEDS-M 2008?

---

La *Teacher Education and Development Study in Mathematics* – TEDS-M 2008 (étude sur l'éducation et le perfectionnement du personnel enseignant les mathématiques) est une étude comparative sur la formation des personnes qui se destinent à l'enseignement des mathématiques aux niveaux primaire et intermédiaire. Elle a été réalisée sous l'égide de l'Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire (AIE), consortium d'instituts de recherche répartis dans 60 pays. La TEDS-M a porté en particulier sur les liens entre les politiques, les pratiques et les résultats de la formation du personnel enseignant. Elle a permis aux pays participants d'effectuer des recherches utiles sur leurs propres systèmes de formation du personnel enseignant et de découvrir les méthodes utilisées dans les autres pays.

Depuis quelques années, les responsables de l'élaboration des politiques de nombreux pays s'intéressent de près à la formation en enseignement. Cet intérêt découle du corpus de recherche de plus en plus imposant sur le rôle déterminant joué par les connaissances et les compétences du personnel enseignant dans la qualité de l'apprentissage des élèves. Cela reflète également la nécessité de recruter et de préparer une nouvelle génération d'enseignantes et d'enseignants, de nombreux membres actuels de la profession enseignante atteignant l'âge de la retraite.

La TEDS-M a abordé des questions d'intérêt capital pour les responsables de l'élaboration des politiques qui souhaitent améliorer l'efficacité de leur système de formation du personnel enseignant :

- Quelles sont les caractéristiques des programmes de formation à l'enseignement qui préparent efficacement les futurs enseignants et enseignantes de mathématiques?
- Quels sont les types d'expériences d'apprentissage qui permettent efficacement de transformer les idées reçues des futurs enseignants et enseignantes sur l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques?
- Quels sont les types d'expériences scolaires qui préparent le plus efficacement les futurs enseignants et enseignantes de mathématiques?
- Comment peut-on obtenir une évaluation fiable et valide des résultats des programmes de formation à l'enseignement des enseignantes et enseignants de mathématiques?
- Dans quelles conditions les politiques nationales régissant l'autorisation ou l'agrément des programmes de formation à l'enseignement pourraient avoir des effets positifs sur la qualité des résultats de la formation à l'enseignement?
- Quels sont les types de politiques qui s'avèrent efficaces pour recruter des enseignantes et enseignants de mathématiques d'origines sociales et culturelles diversifiées?

La TEDS-M visait avant tout à déterminer dans quelle mesure les politiques, les programmes et les pratiques de formation des enseignantes et enseignants du monde entier les préparent à enseigner efficacement les mathématiques aux niveaux primaire et intermédiaire. La TEDS-M a porté sur les éléments suivants :

- Études du contexte national et des politiques, des programmes et des pratiques de formation en enseignement à l'échelle de chaque pays;
- Études des programmes d'études et des pratiques de formation à l'enseignement, y compris les normes et les attentes concernant les futurs enseignants et enseignantes, à l'échelle des établissements;
- Études sur l'incidence de la formation en enseignement sur les connaissances, les compétences et les habiletés acquises par les futurs enseignants et enseignantes.

## ***Modèle et méthodologie de recherche de la TEDS-M***

---

L'étude a été réalisée auprès de futurs enseignants et enseignantes à la fin de leur formation à l'enseignement et visait à étudier les connaissances mathématiques des enseignantes et enseignants des niveaux primaire et intermédiaire et le rapport entre ces connaissances et les occasions d'apprentissage des futurs enseignants et enseignantes<sup>1</sup>.

La TEDS-M reposait sur un échantillon national aléatoire et un plan d'échantillonnage adapté à chaque pays participant.

L'un des principes fondamentaux des évaluations de l'AIE consiste à utiliser des échantillons aléatoires nationaux comme base de comparaison entre les pays. Cette méthode suppose l'élaboration d'un plan directeur international d'échantillonnage, l'adaptation de ce plan directeur aux contextes nationaux et le règlement des différences par un arbitre de l'échantillonnage nommé par l'AIE. Pour la TEDS-M, on a constitué des échantillons d'établissements de formation à l'enseignement, de formatrices et de formateurs, et de futurs enseignants et enseignantes.

## ***Qu'avons-nous appris de la TEDS-M?***

---

- *La TEDS-M a fourni des réponses sur les POLITIQUES et le CONTEXTE relatifs à la formation à l'enseignement des mathématiques*

La TEDS-M a examiné les politiques prévues et mises en œuvre pour permettre au personnel enseignant des niveaux primaire et intermédiaire d'acquérir des connaissances mathématiques élevées et étendues ainsi que d'autres savoirs pédagogiques. Elle a également mesuré l'influence des politiques relatives à l'enseignement sur la structure des possibilités d'apprentissage du personnel enseignant les mathématiques aux niveaux primaire et intermédiaire.

---

<sup>1</sup> Les deux populations cibles sont les futurs enseignantes et enseignants des niveaux primaire et intermédiaire. Au Canada, le niveau primaire va de la 1<sup>re</sup> à la 6<sup>e</sup> année et le niveau intermédiaire correspond à la 8<sup>e</sup> année (2<sup>e</sup> secondaire au Québec).

- *La TEDS-M a fourni des réponses sur l'ORGANISATION de la formation à l'enseignement des mathématiques*

La TEDS-M a examiné les possibilités d'apprentissage offertes aux personnes qui se destinent à l'enseignement des mathématiques aux niveaux primaire et intermédiaire et qui leur permettent d'acquérir les connaissances nécessaires pour enseigner cette matière. Elle a également étudié la structure de ces possibilités, le contenu des programmes de formation du personnel enseignant et l'organisation de l'enseignement.

- *La TEDS-M a fourni des réponses sur les RÉSULTATS de la formation à l'enseignement des mathématiques*

La TEDS-M a examiné le niveau et l'étendue des connaissances mathématiques et des autres savoirs pédagogiques connexes dont disposent les futurs enseignants et enseignantes aux niveaux primaire et intermédiaire. Elle a également mesuré les écarts entre les pays à ce chapitre.

## ***Qu'apportera la TEDS-M aux travaux de recherche actuels sur la formation en enseignement?***

---

La TEDS-M est la première étude sur la formation des enseignantes et enseignants de mathématiques à suivre une méthodologie rigoureuse pour :

- recueillir des données empiriques sur l'expérience des pays participants, et ce, afin de contribuer au débat sur la nature, les avantages et les coûts de la formation en enseignement;
- enrichir la base des connaissances pour répondre aux priorités nationales des pays participants;
- élaborer des concepts, des stratégies d'évaluation, des indicateurs et des instruments pour appuyer la recherche dans ce domaine;
- promouvoir une approche plus scientifique pour l'étude de la formation et de l'apprentissage des enseignantes et enseignants de mathématiques.

## ***Populations cibles***

---

Les populations cibles de la TEDS-M étaient les suivantes :

- Responsables de l'élaboration des politiques relatives à l'éducation : personnes ou organismes chargés de l'élaboration et de la mise en œuvre de politiques nationales (provinciales/régionales) relatives à la formation à l'enseignement, notamment au recrutement, aux programmes d'études, à l'assurance de la qualité et au financement;

- Établissements de formation du personnel enseignant des pays participants : écoles secondaires ou établissements d'enseignement postsecondaire qui offrent des programmes d'études structurés de façon régulière et fréquente à de futurs enseignants et enseignantes, dans le cadre d'un système de formation à l'enseignement;
- Personnel éducatif chargé de former les futurs enseignants et enseignantes : personnes chargées d'enseigner, de façon régulière et répétée, à de futurs enseignants et enseignantes, ou de leur servir de mentor, dans le cadre d'un programme de formation à l'enseignement;
- Futurs enseignants et enseignantes : personnes inscrites à un programme de formation à l'enseignement dont le but explicite est de les former à enseigner les mathématiques à n'importe quelle année du niveau primaire ou intermédiaire.

## Composantes de la TEDS-M

---

La TEDS-M comportait trois composantes.

### Composante 1 :

*études des politiques relatives à la formation à l'enseignement des enseignantes et enseignants de mathématiques des niveaux primaire et intermédiaire, et leurs contextes culturels et sociaux*

#### OBJECTIF

Étudier les politiques *prévues, mises en œuvre et accomplies* ciblant les enseignantes et enseignants de mathématiques, y compris les politiques relatives au recrutement, à la sélection et à la préparation du personnel enseignant, et à la délivrance du brevet d'enseignement.

#### QUESTIONS

- Quelles sont les politiques qui réglementent et influencent la conception et la prestation des programmes de formation à l'enseignement des mathématiques aux niveaux primaire et intermédiaire, à l'échelle infranationale et internationale?
- Comment le contexte politique, historique et culturel de chaque pays influence-t-il l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques, et comment ce contexte agit-il sur les politiques et les pratiques relatives à la formation à l'enseignement des mathématiques?

- c) Quelles sont les conséquences des politiques sur l'élaboration des critères liés à l'obtention des grades, aux matières au programme et aux pratiques relatives à la délivrance du brevet d'enseignement? Quelles sont les conséquences des politiques sur le recrutement, la sélection et la préparation des futurs enseignants et enseignantes de mathématiques? Ces politiques sont-elles cohérentes, ou se font-elles concurrence?
- d) Que faudrait-il (ressources, capacité, coûts) pour relever le niveau moyen de la préparation du personnel enseignant de manière à produire des enseignantes et enseignants de mathématiques de niveau primaire et intermédiaire de grande qualité dans les pays participants? Quel serait le coût comparatif de la mise en œuvre de politiques de formation à l'enseignement variées dans des contextes différents?

## INSTRUMENTS DE COLLECTE DE DONNÉES

Ces études, basées sur un ensemble de lignes directrices et de protocoles, en plus d'entrevues et de groupes de consultation de responsables de l'élaboration des politiques relatives à la formation à l'enseignement, visaient à examiner :

- les documents décrivant les politiques nationales relatives à l'enseignement des mathématiques à la base de chaque parcours (programmes consécutifs ou concomitants de formation à l'enseignement);
- la description des programmes de mathématiques de divers programmes de formation à l'enseignement dans chacun des parcours;
- la description des programmes d'études, des normes et des examens des niveaux primaire et secondaire;
- la mise en œuvre des politiques relatives au personnel enseignant (recrutement, sélection, délivrance du brevet d'enseignement) au sein de chacun des parcours et des établissements;
- le coût d'une nouvelle formation à l'enseignement des mathématiques pour les futurs enseignants et enseignantes du primaire et du secondaire.

Ces données ont fait ressortir les politiques et les tendances nationales relatives à la formation à l'enseignement; la façon dont les administrations nationales définissent le personnel enseignant « qualifié »; les théories implicites ou explicites quant à l'obtention de l'autorisation d'enseigner; les types de politiques qui produisent suffisamment d'enseignantes et d'enseignants de mathématiques hautement qualifiés; la continuité de ces politiques, de l'élaboration à la mise en œuvre. En raison de la complexité liée à la définition d'un parcours dans des pays ayant une structure de gouvernance décentralisée ou fédérale, le choix des États ou des provinces s'est fait en sachant que les structures politiques pouvaient varier grandement d'un État ou d'une province à l'autre, et que, même au sein d'un État ou d'une province, il pouvait exister divers parcours menant à l'agrément ou à l'autorisation d'enseigner.

## Composante 2 :

*études des parcours, des programmes, des normes et des attentes pédagogiques relatifs à la formation à l'enseignement des mathématiques aux niveaux primaire et intermédiaire*

### OBJECTIF

Étudier les programmes de formation à l'enseignement *prévus et mis en œuvre*.

### QUESTIONS

- a) Quels types de possibilités offre-t-on, dans les établissements et sur le terrain, aux futurs enseignants et enseignantes de mathématiques des niveaux primaire et intermédiaire?
- b) Comment les attentes par rapport aux programmes, les programmes d'études et les normes sont-ils mis en application?
- c) Quels titres de compétence et quelle expérience possède le personnel éducatif qui, dans les universités, forme les futurs enseignants et enseignantes de mathématiques (chargés de cours, professeures et professeurs, enseignantes et enseignants, formatrices et formateurs, etc.) et qui est chargé de la mise en œuvre de ces programmes?
- d) Quels sont les facteurs qui expliquent le degré d'incidence qu'ont les parcours, les programmes et les pratiques sur les connaissances mathématiques des futurs enseignants et enseignantes de mathématiques?

### INSTRUMENTS DE COLLECTE DE DONNÉES

#### *1. Questionnaire à l'intention des établissements sur les programmes de formation à l'enseignement*

Le questionnaire contenait des questions sur la nature et le niveau de difficulté des mathématiques enseignées aux futurs enseignants et enseignantes dans le cadre de leur formation générale et dans les programmes professionnels; le type de programmes qu'ont suivis les futurs enseignants et enseignantes de mathématiques (consécutifs ou concomitants); les normes relatives à la formation à l'enseignement des mathématiques; le type d'évaluations et le niveau de rendement requis; la préparation pédagogique générale et propre à l'enseignement des mathématiques. Il contenait également des questions sur les ressources nécessaires pour offrir les programmes de formation à l'enseignement ainsi que sur le profil type du personnel éducatif chargé de former les enseignantes et enseignants (diplômes, cheminement professionnel, cours qu'il offre, etc.). Dans le cas des pays offrant des parcours concomitants, seuls les futurs enseignants et enseignantes en dernière année de formation à l'enseignement ont été sondés, et leurs connaissances en mathématiques ont été estimées à partir de l'étude du programme national.

### *La TEDS-M a utilisé un échantillon aléatoire national des établissements de formation à l'enseignement de chaque pays*

Dans les pays où les établissements offrent à la fois un enseignement primaire et un enseignement secondaire, un échantillon d'écoles primaires et secondaires a été constitué pour chaque parcours. Dans les cas d'établissements offrant plus d'un parcours, le cadre d'échantillonnage a été organisé en fonction du nombre de parcours offerts par établissement. Certains pays ont choisi une cohorte d'étudiantes et étudiants qui venaient de commencer leur formation à l'enseignement. Dans ce dernier cas, la plus grande des deux cohortes a été retenue comme mesure de la taille de l'échantillon.

*Population cible* : Établissements d'enseignement secondaire ou postsecondaire offrant des possibilités d'apprentissage aux futurs enseignants et enseignantes de mathématiques de niveaux primaire et secondaire dans le cadre d'un parcours principal.

*Cadre d'échantillonnage* : Les parcours pouvant mener à l'enseignement primaire et secondaire ont été ciblés; pour chaque parcours, les établissements admissibles parmi les populations cibles ont été retenus, en tenant compte de leur taille (p. ex., selon le nombre de futurs enseignants et enseignantes du primaire ou du secondaire en dernière année d'études). Si les données pour le primaire et le secondaire étaient difficiles à obtenir, des données plus faciles d'accès ont été employées pour établir la taille totale de ces populations aux niveaux primaire ou intermédiaire, y compris les variables de stratification requises.

*Plan d'échantillonnage* : La stratification a été effectuée par l'ajout d'attributs supplémentaires (type d'établissement, milieu urbain/rural, région infranationale ou administrative). La sélection s'est faite à l'aide d'un plan d'échantillonnage systématique, stratifié et avec probabilité proportionnelle à la taille (PPT). Dans certains pays, des conditions particulières ont rendu ce choix impossible; le cas échéant, c'est l'arbitre de l'échantillonnage qui a approuvé le plan national, avec l'accord du Comité mixte de gestion de la TEDS-M.

*Taille de l'échantillon* : Au moins 50 établissements pour chaque parcours ont été sélectionnés. Les pays comptant beaucoup moins d'établissements ont procédé à un échantillonnage fondé sur le recensement, et les pays en comptant beaucoup plus ont prélevé leur échantillon parmi les établissements.

## *2. Questionnaire à l'intention des formatrices et formateurs et du personnel éducatif chargé de former les enseignantes et enseignants de mathématiques*

Ce questionnaire a recueilli, auprès des formatrices et formateurs et du personnel éducatif chargé de former les enseignantes et enseignants de mathématiques, des données sur leurs antécédents, leurs connaissances en enseignement des mathématiques, le matériel pédagogique qu'ils utilisent, leur point de vue au sujet des mathématiques et leurs attentes envers les futurs enseignants et enseignantes. Certaines parties de ce questionnaire étaient semblables à celui qui était destiné aux futurs enseignants et enseignantes (voir ci-après), afin de permettre l'étude des correspondances et des différences entre les futurs enseignants et enseignantes et les personnes qui les forment (sur des éléments comme les connaissances, la pédagogie et les convictions) comme indicateurs de la cohérence entre ces deux populations.

### *La TEDS-M a porté sur un échantillon de formatrices et formateurs et de personnel éducatif chargé de former les enseignantes et enseignants de mathématiques*

Lorsqu'un sous-échantillon d'enseignantes et d'enseignants s'est révélé nécessaire ou approprié, une liste d'enseignantes et d'enseignants admissibles a été dressée, et un plan d'échantillonnage a été proposé.

*Population cible* : Personnes chargées d'enseigner, de façon régulière et répétée, à de futurs enseignants et enseignantes de mathématiques aux niveaux primaire et intermédiaire, ou de leur servir de mentor, dans le cadre d'un certain parcours.

*Cadre d'échantillonnage* : Une liste des enseignantes et enseignants admissibles dans chaque établissement échantillonné offrant de la formation à l'enseignement a été dressée et divisée en un minimum de quatre catégories : 1) enseignantes et enseignants de mathématiques dont la tâche principale consiste à enseigner le contenu mathématique; 2) personnel éducatif dont la tâche principale consiste à aider les étudiantes et étudiants à comprendre la pédagogie et l'apprentissage des mathématiques des niveaux primaire ou secondaire; 3) autre personnel éducatif dans le cadre d'un programme d'études; 4) autre personnel éducatif dans le cadre d'un stage. Ces quatre catégories s'appliquaient aux formatrices et formateurs de futurs enseignants et enseignantes des niveaux primaire et intermédiaire, selon le cas.

*Plan d'échantillonnage* : Tous les enseignants et enseignantes admissibles d'un établissement de l'échantillon ont été sondés. Dans certains pays, toutefois, des conditions particulières ont rendu ce choix impossible; le cas échéant, c'est l'arbitre de l'échantillonnage qui a approuvé le plan national, avec l'accord du Comité mixte de gestion de la TEDS-M.

*Taille de l'échantillon* : Dans presque tous les établissements, on s'attendait à ce que le nombre de formatrices et formateurs soit trop petit pour former un sous-échantillon dans au moins une des catégories, et bien souvent dans plus d'une catégorie. Des sous-échantillons ont donc été formés dans les seuls cas où le nombre de répondantes ou répondants dans une catégorie, au sein d'un établissement choisi, était plus grand que nécessaire et trop difficile à sonder.

### *3. Analyse du contenu des programmes de formation à l'enseignement des mathématiques*

Un protocole a été réalisé pour l'analyse des plans de cours et des travaux types des programmes de formation à l'enseignement des mathématiques, par rapport aux normes en mathématiques relatives aux élèves du primaire et du secondaire des pays participants, et à la base de données internationale des normes relatives au contenu mathématique des Tendances de l'enquête internationale sur les mathématiques et les sciences (TEIMS). En outre, le protocole a permis l'examen du rapport entre le contenu et les résultats attendus dans les cours issus des programmes de formation à l'enseignement des mathématiques, et l'examen local ou national menant à l'obtention du brevet d'enseignement ou de l'autorisation d'enseigner. Ces analyses ont produit un profil initial des programmes de formation à l'enseignement des mathématiques en vigueur, en ce qui concerne les connaissances, la pédagogie, les modalités et les autres savoirs auxquels les futurs enseignants et enseignantes sont exposés au moment où ils s'apprentent à intégrer le milieu de l'enseignement.



## Composante 3 :

*études des connaissances mathématiques et des connaissances liées à l'enseignement des mathématiques des futurs enseignants et enseignantes des niveaux primaire et intermédiaire*

### OBJECTIF

Examiner les résultats *attendus* et *obtenus* de la formation à l'enseignement, en particulier pour obtenir des réponses aux questions de recherche suivantes :

### QUESTIONS

- a) Quelles sont les connaissances mathématiques que doivent acquérir les futurs enseignants et enseignantes dans les pays participants?
- b) Quel degré de connaissance doivent-ils atteindre?
- c) Quelles sont les points de vue au sujet de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques véhiculés par les programmes de formation à l'enseignement? Quelles convictions les futurs enseignants et enseignantes ont-ils de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques à la fin de leur préparation?
- d) Quelles connaissances sur l'enseignement des mathématiques (contenu, pédagogie, programmes, attitudes, etc.) les futurs enseignants et enseignantes de mathématiques des niveaux primaire et intermédiaire possèdent-ils à la fin de leur formation à l'enseignement et une fois qu'on les estime « prêts à enseigner »?
- e) Quelles sont les autres caractéristiques qui contribuent à expliquer la capacité de maîtriser les connaissances des futurs enseignants et enseignantes de mathématiques?

### INSTRUMENT DE COLLECTE DE DONNÉES

#### *Questionnaire à l'intention des futurs membres de la profession enseignante*

Ce questionnaire a mesuré les connaissances et les convictions mathématiques et pédagogiques *attendues* et *acquises* des futurs enseignants et enseignantes.

Le questionnaire a sondé les futurs enseignants et enseignantes sur :

- leur cheminement scolaire;
- leurs connaissances mathématiques;
- leurs connaissances en pédagogie des mathématiques et en pédagogie générale;
- leurs convictions par rapport aux aptitudes et à la capacité des élèves à apprendre les mathématiques;
- leurs convictions quant aux raisons d'étudier les mathématiques;
- leur perception de leur degré de préparation à enseigner les mathématiques efficacement.

### *La TEDS-M a utilisé un échantillon aléatoire national de futurs enseignants et enseignantes*

L'échantillon a été réparti le plus également possible entre les établissements choisis qui offraient une formation à l'enseignement. Certains pays ont choisi de créer leur échantillon à partir de cohortes d'étudiantes et étudiants qui commençaient et qui complétaient leur formation. Les pays qui voulaient pouvoir faire des comparaisons infranationales ont veillé à constituer des échantillons de taille suffisante dans chacun des domaines d'intérêt infranational et ont ajusté la taille globale de leur échantillon en conséquence.

*Population cible* : Les futurs enseignants et enseignantes ont été définis comme toutes les personnes qui suivent un parcours, à partir du moment où elles se sont inscrites à un programme formel dont l'objectif explicite est de former des enseignantes et enseignants qualifiés pour enseigner les mathématiques à n'importe quelle année du primaire ou du secondaire, et qui en sont à leur dernière année de formation à l'enseignement.

*Cadre d'échantillonnage* : Une liste des étudiantes et étudiants admissibles, qui en sont à leur dernière année de formation à l'enseignement dans chaque établissement choisi, dans les parcours ciblés a été créée. Dans les établissements qui préparaient les enseignantes et enseignants, tant au niveau primaire qu'au niveau intermédiaire, il a fallu constituer un sous-échantillon pour chacun des domaines.

*Plan d'échantillonnage* : L'approche la plus simple a été retenue, soit un échantillonnage aléatoire simple de taille égale des futurs enseignants et enseignantes admissibles des établissements sélectionnés.

*Taille de l'échantillon* : Un échantillon national approprié de 400 futurs enseignants et enseignantes du primaire et du secondaire pour chaque parcours était souhaité.

### *Le rapport final de la TEDS-M réunit les trois composantes*

Les parcours de formation à l'enseignement et les profils des établissements, les questionnaires destinés aux établissements, l'analyse des programmes d'études ainsi que les données sur les formatrices et formateurs et le personnel éducatif, produiront un tableau des établissements et un cadre contextuel plus large des établissements en vue de l'analyse des données sur les programmes recueillies au cours de cette étude. Ces données aideront à affiner les concepts clés ainsi qu'à clarifier la cohérence théorique pour faciliter l'analyse approfondie des programmes et leur comparaison, puisqu'ils influencent les connaissances des enseignantes et enseignants (par le programme d'études et l'enseignement). Les données recueillies au moyen du questionnaire à l'intention des futurs membres de la profession enseignante sont corrélées avec les données sur les établissements pour produire des profils des programmes d'études *prévus, mis en œuvre et accomplis* pour les enseignantes et enseignants de mathématiques, par pays, parcours et établissement.

## *Pays participants à la TEDS-M*

---

- Allemagne
- Botswana
- Canada
- Chili
- Espagne
- États-Unis
- Fédération de Russie
- Géorgie
- Malaisie
- Norvège
- Oman
- Philippines
- Pologne
- Singapour
- Suisse
- Taiwan (Taïpei chinois)
- Thaïlande

## *Administration de l'étude au Canada*

---

Au Canada, l'éducation relève de la responsabilité exclusive des provinces et des territoires. Il n'y a donc aucun système national de formation et d'agrément du personnel enseignant et il revient à chaque instance de décider de participer ou non aux projets internationaux liés à l'éducation, telle la TEDS-M.

Quatre provinces du Canada ont choisi de participer à la TEDS-M : Nouvelle-Écosse, Ontario, Québec et Terre-Neuve-et-Labrador. Six des 13 établissements de l'Ontario y ont pris part, tout comme six des 12 établissements du Québec, deux des quatre établissements de la Nouvelle-Écosse et la seule université de Terre-Neuve-et-Labrador.

Au Canada, l'étude a été réalisée entre le 7 mars et le 30 avril 2008. Une exception a été accordée à un établissement pour tenir compte de la longueur d'un stage d'études, ce qui a repoussé l'étude en mai.

L'échantillon a été constitué de façon aléatoire à partir d'une liste de participantes et participants fournie par chaque établissement. Un échantillon de 40 futurs enseignants et enseignantes a été prélevé pour chaque établissement, et ce sont leurs formatrices et formateurs qui ont répondu à leur partie de l'enquête.

## *Structure et organisation de la formation à l'enseignement au Canada*

---

Au Canada, 56 établissements offrent des programmes de formation à l'enseignement. Un petit nombre de ces établissements sont affiliés à de plus grands établissements et offrent à la fois des programmes en anglais et des programmes en français, au sein d'un même établissement, considérés comme des programmes distincts aux fins de l'étude. Le nombre total d'établissements n'a pas beaucoup changé au cours des dernières années. La plupart des provinces comptent plusieurs établissements sauf Terre-Neuve-et-Labrador et l'Île-du-Prince-Édouard. Les trois territoires ne comptent aucun programme de formation à l'enseignement, car ils recrutent généralement leur personnel enseignant dans les établissements provinciaux qui offrent un tel programme ailleurs au Canada.

Quelque 50 000 étudiantes et étudiants s'inscrivent à un programme de formation à l'enseignement annuellement (Statistique Canada, 2008). Le nombre d'inscriptions a connu une légère baisse dans les années 90, mais connaît une légère progression depuis 2000. La proportion femmes-hommes s'élève à plus de trois pour un, et cette proportion a légèrement augmenté au cours des dernières années. Un peu plus de 40 p. 100 des personnes inscrites, soit environ 18 000 étudiantes et étudiants, obtiennent leur diplôme annuellement, et ce nombre est assez stable depuis les dernières années. Toutefois, comme il existe une vaste gamme de programmes de formation à l'enseignement d'un an ou de plusieurs années, ce pourcentage ne peut servir de mesure directe de la productivité.

Les programmes sont de taille très diverse : certains comptent moins de 100 étudiantes et étudiants, d'autres près de 4000, et le nombre annuel de finissantes et finissants varie d'une trentaine à plus de 1200. La taille du corps professoral varie aussi grandement, certains établissements comptant six membres seulement, d'autres, plus de 150. La taille des programmes semble liée à leur diversité et aux spécialisations offertes. Les petits établissements, par exemple, choisissent parfois d'offrir des programmes axés sur les arts et lettres, considérant qu'un programme général en arts et lettres offrant aussi des bases en pédagogie constitue une bonne préparation à l'enseignement à n'importe quel niveau. Faisant de la modestie un avantage, ces établissements font la promotion de petits groupes, de liens étroits qui s'établissent entre les membres du corps professoral et les étudiantes et étudiants, et de leur orientation vers les arts et lettres.

Les établissements offrent deux principaux parcours de formation à l'enseignement : les programmes concomitants et les programmes consécutifs. Certains de ces programmes concomitants ont une durée de quatre ans et sont composés de cours de formation à l'exercice de la profession et de cours théoriques. Certains de ces programmes concomitants mènent à un baccalauréat en Éducation (B.Ed.), tandis que d'autres, d'une durée de cinq ans, mènent à un grade avec spécialisation de même qu'au B.Ed. Pour s'inscrire à un programme consécutif, les candidates et candidats doivent posséder un grade dans un autre domaine; ces programmes sont le plus souvent concentrés en un ou deux ans (de deux à quatre semestres). La durée des programmes est liée aux exigences d'agrément; par exemple, un programme de deux ans suivant un premier grade est le critère minimal pour obtenir l'autorisation d'enseigner en Nouvelle-Écosse, tandis que l'agrément est possible après un programme d'un an en Ontario.

Certains établissements offrent les deux parcours, d'autres, un seul. La plupart des provinces offrent surtout des programmes consécutifs, à l'exception du Québec, où presque tous les programmes sont concomitants.

La plupart des instances offrant des mesures incitatives attrayantes à même les échelles salariales, aux personnes qui obtiennent des diplômes ou attestations supplémentaires, la plupart des enseignantes et enseignants poursuivent leurs études au-delà du premier grade. Cela explique qu'il est courant de voir des enseignantes et enseignants qui possèdent deux diplômes de premier cycle, un dans un domaine de spécialisation, l'autre étant le B.Ed. ou l'équivalent. Dans tous les cas, les personnes qui terminent un programme consécutif de formation à l'enseignement ont deux diplômes à la fin de leurs études. Au Canada, près de 20 p. 100 des enseignantes et enseignants possèdent une maîtrise, le plus souvent en éducation. La proportion d'enseignantes et d'enseignants qui détiennent un diplôme d'études supérieures varie d'une instance à l'autre, notamment en raison des conditions d'agrément ou de l'échelle salariale.

Quel que soit le parcours menant au B.Ed., la plupart des établissements offrent des programmes d'enseignement primaire et d'enseignement secondaire. Les personnes qui enseignent au primaire sont habituellement considérées comme des généralistes; au secondaire, toutefois, une spécialisation est attendue dans une ou plusieurs disciplines. Par conséquent, la plupart des programmes d'enseignement primaire sont donc concomitants, et ceux d'enseignement secondaire sont consécutifs. La spécialisation associée à un diplôme universitaire dans une matière principale est considérée comme souhaitable pour les enseignantes et enseignants du secondaire. Le concept de « matière enseignable », soit une matière prévue au programme d'études provincial, devenant souvent matière principale d'après les exigences de l'agrément, on s'attend parfois à ce que la matière principale puisse être enseignée dans les écoles.

Dans certaines instances, seuls certains niveaux ou matières particulières mènent à l'autorisation d'enseigner. Toutefois, les instances et les régions ne restreignent pas toutes dans la même mesure les enseignantes et enseignants aux niveaux ou matières précisés par l'autorisation; ce degré de restriction varie selon l'offre et la demande de personnel enseignant.

Outre les deux principaux parcours et les deux niveaux de préparation à l'enseignement, il existe d'autres programmes plus spécialisés. Par exemple, l'éducation physique et la musique sont souvent distinctes des programmes principaux et offertes soit dans les départements spécialisés, soit dans le cadre d'ententes entre les programmes. L'éducation spécialisée, l'enseignement de la langue seconde, les études autochtones et les études technologiques sont d'autres matières pour lesquelles il existe des programmes spécialisés. Ces programmes sont parfois organisés en baccalauréats distincts (baccalauréat en Éducation spécialisée ou baccalauréat en Éducation physique) mais ils constituent également des spécialisations intégrées aux baccalauréats généraux en enseignement.

Tous les programmes de formation à l'enseignement comportent une forme ou une autre d'expérience d'enseignement ou de stage obligatoire dans les écoles. En général, il s'agit d'un élément important des programmes de formation à l'enseignement. La tendance à long terme semble indiquer que l'on favorisera des stages plus longs et répartis durant l'ensemble du programme au lieu de stages concentrés en fin de programme.

## ***Les programmes dans certaines provinces***

---

La TEDS-M a été réalisée sous l'égide de l'Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire (AIE) dans quatre provinces canadiennes : Ontario, Québec, Nouvelle-Écosse et Terre-Neuve-et-Labrador.

### **ONTARIO**

On compte dans les universités ontariennes 14 facultés d'éducation qui reçoivent des fonds publics; chaque année, quelque 13 000 étudiantes et étudiants s'y inscrivent, et environ 8000 obtiennent leur diplôme en éducation. Toutes les facultés d'éducation financées par les deniers publics offrent des programmes en anglais, et deux, des programmes en français.

Presque tous les établissements ontariens offrent des programmes consécutifs d'une durée de deux semestres aux étudiantes et étudiants qui détiennent déjà un baccalauréat. Selon l'établissement, le stage s'étend sur une période allant de 42 à 60 jours, voire davantage. Le nombre annuel de diplômées et diplômés des programmes de formation à l'enseignement va d'à peine une centaine jusqu'à plus d'un millier dans certains grands établissements; la plupart des programmes admettent toutefois au moins plusieurs centaines d'étudiantes et étudiants. Une structure à trois échelons, appelés primaire/moyen (maternelle-6<sup>e</sup> année), moyen/intermédiaire (4<sup>e</sup>-10<sup>e</sup> année) et intermédiaire/secondaire (7<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> année), est propre à la formation à l'enseignement et correspond à la structure des autorisations d'enseigner. Le personnel enseignant peut donc ainsi exercer à plusieurs niveaux scolaires. Des programmes plus spécialisés sont offerts dans des disciplines comme la musique, l'enseignement d'une langue seconde et les études technologiques. Les candidates et candidats à l'admission à l'une des facultés d'Éducation de l'Ontario présentent une demande au Service de demande d'admission à la formation à l'enseignement, qui permet aux candidates et candidats de faire trois choix d'établissement ou de programme. Ce sont les universités qui choisissent leurs candidates et candidats.

En Ontario, l'autorisation d'enseigner est régie par un organisme indépendant, l'Ordre des enseignantes et des enseignants de l'Ontario (OEO). Le conseil de l'OEO est composé de 23 membres de la profession enseignante élus par des membres de l'OEO et de 14 membres du public, nommés par le gouvernement provincial, qui représentent un éventail élargi de parties intéressées du domaine de l'éducation. Les personnes qui obtiennent un diplôme de formation à l'enseignement d'une université ontarienne demandent à l'OEO un certificat de qualification et d'inscription général, qui leur confère l'autorisation d'enseigner. Les études de la série *Transition à l'enseignement* de l'OEO montrent que la province était aux prises, au début de la décennie, avec une pénurie générale de personnel enseignant. Depuis quelques années cependant, le marché de l'emploi de l'Ontario est caractérisé par un surplus

de personnel enseignant dans la plupart des matières, et ce, en raison de l'augmentation substantielle du nombre de nouveaux enseignants et enseignantes et de la diminution du nombre d'enseignantes et d'enseignants qui quittent la profession ou qui prennent leur retraite (Ordre des enseignantes et des enseignants de l'Ontario, 2009).

## QUÉBEC

Douze établissements offrent des programmes de formation à l'enseignement au Québec, neuf en français et trois en anglais. Chaque année, près de 18 000 étudiantes et étudiants sont inscrits à ces programmes, et environ 4000 obtiennent leur diplôme. Ce nombre montre que la plupart des programmes offerts au Québec sont des programmes concomitants, le B.Ed. nécessitant quatre années d'études. Le plus souvent, les programmes se divisent en enseignement primaire et enseignement secondaire, et en un grand nombre de programmes plus spécialisés. Les candidates et candidats à l'enseignement primaire reçoivent une formation de généralistes, tandis que les candidates et candidats à l'enseignement secondaire sont incités à se spécialiser dans une matière ou un ensemble de matières correspondant à celles qui s'enseignent au secondaire. La plupart des programmes visent particulièrement à préparer des candidates et candidats à obtenir l'autorisation d'enseigner au Québec.

Dans cette province, l'agrément du personnel enseignant est régi par le Comité d'agrément des programmes de formation à l'enseignement (CAPFE), organisme représentant diverses parties intéressées du domaine. Comité autonome et indépendant créé et financé par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS), le CAPFE est chargé d'agréer les programmes de formation à l'enseignement de la province.

L'étude la plus récente sur l'offre et la demande de personnel enseignant au Québec est un rapport du Service des études économiques et démographiques datant de novembre 2004. Les auteurs de ce rapport (ministère de l'Éducation du Québec, 2004) prévoyaient une pénurie de personnel enseignant en français langue première et en sciences sociales en 2005 et 2007 en raison de changements apportés aux programmes d'études. Ils prévoyaient aussi, en 2006, un déficit d'enseignantes et d'enseignants de langue seconde (français et anglais), d'arts plastiques et d'éducation physique, ainsi qu'une pénurie de personnel enseignant les mathématiques et les sciences dans les écoles de langue française. Toujours selon ce rapport, la baisse du nombre d'inscriptions dans les écoles entraînerait un surplus considérable dans toutes les matières de 2008 à 2013.

## NOUVELLE-ÉCOSSE

En Nouvelle-Écosse, quatre établissements offrent des programmes de formation à l'enseignement, trois en anglais et un en français. Tous ces programmes sont assez petits par rapport aux moyennes canadiennes : environ 900 étudiantes et étudiants s'y inscrivent par année, et 400 en ressortent avec un diplôme. Il s'agit d'une baisse considérable par rapport au début des années 90, époque à laquelle, un examen externe avait entraîné la fermeture de programmes dans plusieurs établissements et une réduction du nombre d'étudiantes et étudiants admis en formation à l'enseignement. Cet examen a aussi mené à la création du seul système au Canada où un programme consécutif de deux ans (quatre semestres) est la norme et une condition à l'agrément.

La Nouvelle-Écosse est l'une des instances canadiennes où des examens externes de grande envergure commandés par le gouvernement ont eu des répercussions sur la formation à l'enseignement. Le dernier examen, terminé en 2008 (ministère de l'Éducation de la Nouvelle-Écosse, 2008), a porté sur les enjeux liés à la structure des programmes et au marché du travail. La principale préoccupation liée au marché du travail était une surproduction continue d'enseignantes et d'enseignants, malgré les lourdes contraintes imposées à la suite de l'examen précédent. Cette offre excédentaire était attribuée à une forte demande continue de places : de nombreux étudiants et étudiantes vont terminer leurs études dans une autre instance, encouragés par des ententes négociées entre les universités de la Nouvelle-Écosse et des établissements hors province. Ces étudiantes et étudiants retournent ensuite en Nouvelle-Écosse pour obtenir leur autorisation d'enseigner. Par conséquent, une étude récente réalisée en Nouvelle-Écosse sur l'offre et la demande de personnel enseignant prévoyait que l'offre dépasserait la demande dans une proportion de 3:1 jusqu'en 2014, et qu'environ 1000 enseignantes et enseignants entreraient dans le système scolaire chaque année, alors que seulement 360 en sortiraient (ministère de l'Éducation de la Nouvelle-Écosse, 2007). On s'attend toutefois à ce que les pénuries perdurent dans certaines régions de la province et dans certaines matières (mais pas en mathématiques).

En Nouvelle-Écosse, l'autorisation d'enseigner est gérée par le ministère de l'Éducation. L'*Office of Teacher Certification* (bureau de l'agrément du personnel enseignant) est conseillé par un comité représentatif d'intervenantes et intervenants nommés par le ministre de l'Éducation.

## TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR

Terre-Neuve-et-Labrador compte une seule université offrant des programmes de formation à l'enseignement. Au total, environ un millier d'étudiantes et étudiants s'y inscrivent chaque année et à peu près 500 en ressortent avec un diplôme. Les principaux parcours du programme sont « primaire-élémentaire » et « intermédiaire-secondaire ». Le programme primaire-élémentaire est un programme concomitant de cinq ans où l'intégration du volet professionnel se fait en général dès la troisième année. Quant au programme intermédiaire-secondaire, il s'agit d'un programme consécutif de trois semestres d'une durée de 14 mois. Des programmes spécialisés sont aussi offerts en musique, en éducation physique, en technologie, en éducation spécialisée et dans d'autres domaines. Tous les programmes répondent aux conditions d'agrément du personnel enseignant de Terre-Neuve-et-Labrador.

À Terre-Neuve-et-Labrador, l'autorisation d'enseigner est régie par un organisme représentatif d'intervenantes et intervenants, et le système est géré par le ministère de l'Éducation. L'étude la plus récente sur l'offre et la demande de personnel enseignant à Terre-Neuve-et-Labrador a été réalisée en 2001. Dibbon et Sheppard (2001) ont alors montré qu'en raison d'une large réserve de suppléantes et suppléants dans la province, l'offre d'enseignantes et d'enseignants spécialisés en mathématiques et en sciences était faible, et les collectivités éloignées avaient de la difficulté à recruter. Depuis, le nombre de nouveaux postes et de nouveaux diplômés et diplômées s'est accru chaque année, ce qui laisse entendre que le rapport entre l'offre et la demande n'a pas beaucoup changé.



Un examen récent des programmes de mathématiques de Terre-Neuve-et-Labrador (*Atlantic Evaluation and Research Consultants*, 2007), qui comprenait un vaste sondage auprès des enseignantes et enseignants de mathématiques, a montré qu'une faible proportion (environ 10 p. 100) d'enseignantes et d'enseignants du primaire était spécialisée en mathématiques. La proportion est beaucoup plus élevée en 9<sup>e</sup> année (72 p. 100) et au dernier cycle du secondaire (83 p. 100).

## ***L'administration de la TEDS-M au Canada***

---

Comme nous l'avons précisé plus tôt, la TEDS-M a été réalisée dans quatre provinces au Canada (Ontario, Québec, Nouvelle-Écosse et Terre-Neuve-et-Labrador). Ces quatre provinces ont demandé au CMEC de tenir le rôle de centre national de recherche (CNR) et d'assurer la coordination de l'étude.

Le CNR était chargé de représenter les provinces lors des rencontres internationales; d'adapter, de traduire et d'approuver toute la documentation liée aux évaluations et aux questionnaires; d'échantillonner les établissements, le personnel éducatif et les futurs enseignants et enseignantes, en fonction des lignes directrices internationales; de communiquer avec les établissements participants et d'envoyer et de recueillir le matériel; de prévoir un mécanisme d'assurance de la qualité de l'administration; d'organiser le codage des documents associés aux programmes, aux questionnaires et aux évaluations; de saisir et de valider toutes les données; d'analyser les données et de publier le rapport du Canada.

### **REPRÉSENTATION AUX RENCONTRES INTERNATIONALES**

Le *International Study Centre* – ISC (centre d'étude international) de la TEDS-M était situé à la *Michigan State University*. L'ISC était chargé de la planification, de la mise en œuvre et de la diffusion de tous les aspects de l'étude à l'échelle internationale. Le document *Conceptual Framework* (Tatto et coll., 2008) a orienté la conception de l'étude. Durant la conception du cadre de l'étude et de tous les instruments, le groupe de spécialistes internationaux de l'ISC a consulté le CNR à maintes reprises, notamment lors de réunions semestrielles.

### **ADAPTATION, TRADUCTION ET APPROBATION DES DOCUMENTS LIÉS À L'ÉVALUATION ET AUX QUESTIONNAIRES**

Tous les documents ont été créés par l'ISC en anglais et approuvés par tous les pays participants. Les pays étaient chacun responsables d'adapter le matériel à leur propre contexte et de traduire tous les documents dans les langues cibles du pays. Au Canada, la TEDS-M a été réalisée en anglais et en français, et tous les documents (manuels, questionnaires, guide de codage) ont dû être approuvés par l'ISC avant le déroulement de l'évaluation.

## *Choix des établissements*

Pour garantir la validité d'éventuelles comparaisons internationales, l'ISC a adopté des directives d'échantillonnage rigoureuses basées sur des échantillons nationaux aléatoires. Au Canada, avec seulement quatre provinces participantes, il a été décidé que les 31 établissements de ces provinces seraient tous invités à participer. La participation des établissements était toutefois volontaire, et le taux de réponse des établissements a été très faible (37 p. 100 ou n=10). On attribue en grande partie ce faible taux au moment choisi pour l'étude, la fin du mois d'avril, qui correspond à une période très occupée dans les établissements en raison des examens de fin de semestre et des stages. Dans plusieurs cas, les comités ou les conseils d'éthique à la recherche des établissements n'ont pas eu le temps d'examiner la demande de réalisation de l'étude.

Au total, 94 membres du personnel éducatif ont été choisis dans 10 établissements participants. Cette fois encore, il a été décidé d'inviter à participer tous les membres du personnel éducatif (qu'ils enseignent la pédagogie, les mathématiques ou la pédagogie des mathématiques). En tout, 74 personnes membres du personnel éducatif ont répondu aux questionnaires, soit un taux de participation de 79 p. 100.

Pour les raisons mentionnées ci-dessus, le taux de participation des futurs enseignants et enseignantes était aussi très faible. En tout, 183 futurs enseignants et enseignantes du primaire et 155 du secondaire ont participé (taux de participation de 69 et de 79 p. 100 respectivement).

En raison de la faiblesse du taux de participation (global et par établissement), l'arbitre de l'échantillonnage a déterminé que l'échantillon canadien n'était pas suffisamment représentatif de la population totale, et l'ISC a choisi de présenter tous les résultats du Canada en annexe au rapport international et de ne pas inclure le Canada dans les comparaisons internationales.

## CONTACT AVEC LES ÉTABLISSEMENTS ET ENVOI ET COLLECTE DES DOCUMENTS

La réalisation de la TEDS-M est le fruit d'une collaboration entre le CNR, les coordonnatrices et coordonnateurs des établissements et les administratrices et administrateurs de l'étude.

La coordonnatrice ou le coordonnateur de l'établissement était chargé de recruter des membres du personnel éducatif et de futurs enseignants et enseignantes pour participer, ainsi que de la plupart des ententes administratives liées à l'étude principale de la TEDS-M dans l'établissement, notamment fournir une liste de futurs enseignants et enseignantes et de membres du personnel éducatif. Cette personne devait en outre faire remplir les questionnaires du personnel éducatif et des établissements et recueillir les plans de cours.

Le CNR a nommé les administratrices et administrateurs de l'étude, chargés d'organiser les séances à l'intention des futurs enseignants et enseignantes. Les administratrices et administrateurs ont été retenus en fonction de leur expérience. Si possible, des personnes ayant de l'expérience dans la réalisation d'études ou de tests (p. ex., Tendances de l'enquête internationale sur les mathématiques et les sciences, Programme international de recherche en lecture scolaire, Programme international pour le suivi des acquis des élèves) ont été choisies. Ces personnes relevaient directement du CNR.

## ASSURANCE DE LA QUALITÉ

Dans tous les pays participants, environ 10 p. 100 des établissements participants ont été visités durant l'administration de l'étude. Les responsables internationaux de l'assurance de la qualité ont veillé au strict respect des procédures d'exécution de l'étude et ont fourni des rapports détaillés à l'ISC.

De façon générale, la coordonnatrice ou le coordonnateur de l'établissement était chargé de trouver la personne la plus appropriée pour remplir le questionnaire de l'établissement. Cette personne devait répondre au questionnaire de façon confidentielle puis le renvoyer à la coordonnatrice ou au coordonnateur de l'établissement. Il fallait compter environ deux heures pour répondre à ce questionnaire.

La coordonnatrice ou le coordonnateur de l'établissement était aussi chargé de dresser la liste de tous les membres du personnel éducatif chargé de former la population cible de futurs enseignants et enseignantes au moment de l'étude. Il fallait compter environ 30 minutes pour répondre au questionnaire du personnel éducatif.

Les administratrices et administrateurs de l'étude ont fait remplir le questionnaire aux futurs enseignants et enseignantes durant une période de deux heures sans interruption. Deux versions du questionnaire pour les futurs enseignants et enseignantes ont été créées : une pour le personnel enseignant du primaire, l'autre, pour celui du secondaire. Dans les deux cas, plusieurs formes équivalentes des questionnaires ont été utilisées. Trois des quatre parties étaient équivalentes dans toutes les formes des questionnaires : renseignements généraux (5 minutes), possibilités d'apprentissage (15 minutes) points de vue au sujet des mathématiques et de l'enseignement (10 minutes). La partie sur la connaissance du contenu mathématique pour l'enseignement (60 minutes) variait d'un cahier à l'autre, et quelques questions de base assuraient l'équivalence entre les diverses formes de questionnaires. La section suivante présente quelques exemples de questions.

## CODAGE

### *Description des cours de formation à l'enseignement, et collecte et codage des plans de cours*

Dans tous les établissements participants, la coordonnatrice ou le coordonnateur de l'établissement a demandé au personnel éducatif participant de fournir un plan de cours pour chaque cours qu'il donnait au moment de la collecte de données. Les plans de cours ont été envoyés au CNR à des fins de codage (l'Annexe I donne un exemple de codage d'un plan de cours).

L'analyse du plan de cours est une méthode systématique permettant de recueillir de nombreux renseignements au sujet des documents et du matériel associés aux plans de cours. Elle porte sur le contenu, la séquence (dates et sujets au programme) et, le cas échéant, les attentes de rendement (comment les étudiantes et étudiants sont censés utiliser le contenu) au niveau de l'établissement et des cours. Des protocoles de codage qualitatif ont servi à extraire le contenu des cours théoriques.

Pour la TEDS-M, on a procédé par déductions de faible niveau de manière à pouvoir étudier de façon fiable les possibilités d'apprentissage dans des établissements et des pays différents. En plus de comprendre comment coder les différents plans de cours, les responsables du codage ont appris à faire un codage très fiable. La fiabilité entre les responsables du codage était surveillée étroitement au niveau international. On trouvera un exemple de codage d'un plan de cours à l'Annexe I.

### *Codage de la connaissance du contenu mathématique et de la connaissance du contenu pédagogique*

Comme le décrit le cadre conceptuel de la TEDS-M, l'enseignement des mathématiques comporte deux volets : la connaissance du contenu mathématique et la connaissance du contenu pédagogique (l'Annexe II présente quelques exemples de questions). Chaque question de la section sur la connaissance du contenu mathématique évaluait l'un des quatre domaines de contenu (nombres, géométrie, algèbre, données) et l'un des trois domaines cognitifs (connaissance, application, raisonnement). Chaque question de la section sur le contenu pédagogique évaluait l'un des trois aspects du cadre de travail (connaissance du programme de mathématiques, connaissance de la planification de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques, représentation des mathématiques en vue de l'enseignement et de l'apprentissage).

Le codage de toutes les questions sur les connaissances s'est fait en un lieu central. Toutes les personnes chargées du codage étaient des étudiantes et étudiants sortants d'un programme d'enseignement des mathématiques, qui avaient reçu une formation exhaustive. La fiabilité du travail de codage a été surveillée de près durant toute la séance de codage. Au Canada, tout le codage s'est fait en anglais et en français, ce qui a assuré une cohérence élevée entre les langues.

## **Résultats**

---

Tel que mentionné précédemment, la TEDS-M s'est concentrée sur trois populations : les établissements, le personnel éducatif, et les futurs enseignants et enseignantes. Cette section présente des résultats canadiens choisis des trois questionnaires. En raison du faible taux de réponse, il importe de noter que ces résultats concernent avant tout les personnes interrogées; il est donc déconseillé de les généraliser à toute la population.

### **Questionnaire à l'intention de l'établissement**

En tout, 82 questionnaires ont été distribués à 10 établissements participants car plus d'un programme y était offert. Les établissements offrent dans certains cas des programmes consécutifs et/ou concomitants, dans d'autres cas, des programmes primaires et/ou secondaires, ou encore des programmes en anglais et/ou en français. Ces différences expliquent le nombre de questionnaires analysés.

Parmi les conclusions de l'analyse des questionnaires portant sur les programmes des établissements, notons les suivantes :

- Une majorité d'établissements (65 p. 100) préparent les futurs enseignants et enseignantes à une carrière en enseignement dans les écoles primaires et secondaires. Dans l'échantillon, les programmes consécutifs représentés sont aussi nombreux que les programmes concomitants.
- Plus de 60 p. 100 des établissements exigent que les futurs enseignants et enseignantes qui suivent leurs programmes aient au moins achevé un cours de mathématiques de 12<sup>e</sup> année (supérieures ou ordinaires). Cependant, 26 p. 100 des programmes ne requièrent aucun niveau minimum de mathématiques pour les futurs enseignants et enseignantes.
- Près de la totalité des établissements (87 p. 100) décident des politiques, en fonction des lignes directrices régionales ou provinciales, qui déterminent l'admission des candidates ou candidats au programme.
- Pour sélectionner les étudiantes et étudiants candidats à leurs programmes de formation à l'enseignement, les établissements font particulièrement attention à leur aptitude à enseigner, qu'ils évaluent soit d'après une entrevue ou leur candidature écrite, soit d'après leur rendement supérieur en mathématiques (87 et 65 p. 100 des établissements indiquent respectivement que ces critères sont assez importants ou très importants). Les compétences générales (91 p. 100) et le rendement global (100 p. 100) des candidates et candidats à la fin de l'année scolaire ne sont cependant soit pas pris en compte ou soit jugés peu importants pour la sélection. Cette conclusion doit cependant être examinée de plus près puisqu'elle semble contredire celles de Crocker et Dibbon (2008), qui indiquent que les établissements tiennent compte de moyennes minimales pour un ensemble de cours préalables, particulièrement dans un environnement concurrentiel où le nombre de candidatures est plus grand que le nombre de places.
- En ce qui concerne les normes provinciales, les personnes interrogées perçoivent les futurs enseignants et enseignantes inscrits au programme comme ayant des compétences exceptionnelles ou au-dessus de la moyenne (44 et 52 p. 100 respectivement).
- Pour les programmes étudiés, les personnes interrogées indiquent qu'une importance moyenne ou élevée est accordée aux objectifs pédagogiques suivants :
  - Planification des leçons en fonction des principes pédagogiques recommandés (100 p. 100)
  - Réflexion sur son propre apprentissage et ses propres pratiques pédagogiques (100 p. 100)
  - Étude du contenu du programme d'études et du contenu mathématique à enseigner (100 p. 100)
- Aucune, peu ou juste une certaine importance est placée sur les objectifs suivants :
  - Interprétation des données provenant de tests effectués à l'externe (69 p. 100)
  - Étude de troisième cycle des mathématiques ou d'autres matières (65 et 69 p. 100 respectivement)
  - Apprentissage de stratégies et de programmes d'études spécifiques à l'enseignement des élèves doués (61 p. 100)
  - Acquisition des connaissances et compétences nécessaires à la recherche-action pour le personnel enseignant (70 p. 100)

- Au chapitre des exigences des établissements requises pour l'achèvement du programme, toutes les personnes interrogées (100 p. 100) indiquent que les futurs enseignants et enseignantes doivent réussir à tous les cours prévus au programme, faire preuve du niveau de compétences nécessaire à l'enseignement en classe et obtenir une note de passage à la fin de leur stage. Aucun programme ne prévoit la rédaction d'une thèse et seuls quelques-uns (moins de 10 p. 100) exigent un examen écrit ou oral que les futurs enseignants et enseignantes doivent réussir.
- Les membres du personnel enseignant qui jouent un rôle de mentor dans le cadre du stage pratique des candidates et candidats à l'enseignement reçoivent une rémunération dans environ trois quarts des programmes. Pour tous les programmes, ces mentors doivent également, dans le cadre de leurs responsabilités, observer les futurs enseignants et enseignantes en salle de classe. Ils sont également tenus de préparer un résumé d'évaluation officiel ainsi que des rapports descriptifs sur les stages pratiques.
- En général, les établissements sont responsables de trouver un stage pour les candidates et candidats à l'enseignement (dans 82 p. 100 des programmes). Bien que la moitié des établissements n'ait aucune difficulté à trouver des stages pertinents pour ces étudiantes et étudiants, 30 p. 100 indiquent que leur nombre est insuffisant.
- Tous les établissements signalent que le corps professoral enseignant les mathématiques ou un contenu relatif aux mathématiques doit normalement détenir une maîtrise et 70 p. 100 exigent habituellement un doctorat. Ils sont peu nombreux à demander que le personnel éducatif soit qualifié pour enseigner, ou ait déjà enseigné, aux échelons primaire et secondaire. Toutefois, environ la moitié des programmes requiert habituellement du personnel éducatif qui enseigne la pédagogie des mathématiques d'avoir enseigné à ces échelons. Bien que certains programmes n'exigent aucune expérience en enseignement, il ne faudrait pas conclure que le personnel éducatif est nombreux à n'avoir aucune expérience. En fait, plus de la moitié des membres du personnel éducatif sondé était titulaire d'un brevet d'enseignement. La totalité des établissements exige que les mentors qui supervisent le stage pratique détiennent au moins un baccalauréat et, dans 78 p. 100 des programmes, il est attendu que les mentors détiennent une maîtrise.

## Enquête auprès du personnel éducatif enseignant les mathématiques, la pédagogie des mathématiques et la pédagogie générale

En tout, 194 questionnaires ont été distribués et 94 ont été renvoyés remplis.

- Les catégories professorales sont bien équilibrées par rapport à toutes les possibilités : 19 p. 100 des personnes interrogées sont professeures ou professeurs, 16 p. 100 professeures agrégées ou professeurs agrégés, 23 p. 100 professeures adjointes ou professeurs adjoints, 17 p. 100 maîtres de conférences, 14 p. 100 chargés de cours et 11 p. 100 remplissent d'autres rôles. Les femmes sont un peu plus nombreuses (56 p. 100) que les hommes.

- Parmi les membres du personnel éducatif, 27 p. 100 détiennent un grade en éducation, 14 p. 100 en enseignement des mathématiques, et 10 p. 100 en mathématiques de niveau doctoral ou supérieur. Il convient toutefois d'interpréter avec prudence ces chiffres. Comme il a déjà été précisé, un grand nombre des personnes qui ont répondu étaient vraisemblablement affectées à leur poste pour la session.
- Parmi les personnes interrogées, 52 p. 100 possédaient un brevet d'enseignement ou une autorisation d'enseigner au moment de l'enquête et un tiers n'avait jamais obtenu un tel titre de compétence.
- Le personnel éducatif reste en moyenne employé dans le même établissement environ 10 ans dont sept passés à la formation à l'enseignement. Il enseigne principalement au premier cycle (93 p. 100), mais également au niveau de la maîtrise (48 p. 100) et, dans certains cas, du doctorat (18 p. 100). Trente pour cent enseignent ou supervisent les futurs enseignants et enseignantes depuis 10 ans, mais 37 p. 100 ont moins de trois ans d'expérience, ce qui suggère l'existence d'un ensemble de membres du personnel éducatif dont l'expérience est relativement limitée, du moins selon le profil général des personnes interrogées.
- Au cours des 12 derniers mois, plus de la moitié de ces membres du personnel éducatif n'a participé à aucune activité de perfectionnement professionnel relative aux mathématiques ou à leur pédagogie. Cependant, plus de 60 p. 100 ont suivi au moins six heures de perfectionnement professionnel ayant trait à la pédagogie en général.
- Au cours de l'an dernier, les personnes interrogées ont attribué environ 30 p. 100 de leur temps de travail à la recherche ou à des activités connexes.
- Environ 80 p. 100 de ces membres du personnel éducatif estiment que, lorsque la totalité des cours de préparation à l'enseignement offerts dans leur établissement est prise en compte, chaque étape semble être planifiée afin de répondre aux besoins principaux des futurs enseignants et enseignantes à chaque stade de leur formation et que le programme est organisé de façon à aider les étudiantes et étudiants à devenir des enseignantes et enseignants efficaces. Mais 30 p. 100 s'accordent pour dire que les liens entre la plupart des cours du programme d'étude ne sont pas clairement établis.
- En ce qui concerne la question du niveau de préparation à l'enseignement des mathématiques des futurs enseignants et enseignantes à leur sortie du programme et au début de leur carrière en enseignement, au moins 80 p. 100 des membres du personnel éducatif estiment que les étudiantes et étudiants sont moyennement ou tout à fait prêts à communiquer clairement des idées et informations concernant les mathématiques aux élèves; qu'ils sont en mesure d'établir des objectifs d'apprentissage pertinents pour les mathématiques et qu'ils sont capables de créer des activités d'apprentissage pour aider leurs élèves à atteindre les objectifs d'apprentissage. Plus d'un tiers des membres du personnel éducatif pense, par ailleurs, que les futurs enseignants et enseignantes ne sont pas préparés ou sont peu préparés à utiliser des ordinateurs et les technologies de l'information et des communications (TIC) dans le cadre de l'enseignement des mathématiques et à donner aux parents des renseignements utiles sur les progrès des élèves en mathématiques. Une recherche plus poussée aiderait à comparer les points de vue

du personnel enseignant, des directrices et directeurs d'école et des membres du corps professoral sur le niveau de préparation à l'enseignement des mathématiques à l'aide des TIC.

- En dernier lieu, près de 80 p. 100 des membres du personnel éducatif estiment que leurs programmes de formation préalable à l'enseignement sont efficaces, voire très efficaces, pour la préparation des futurs enseignants et enseignantes de mathématiques.

## Enquête auprès des futurs enseignants et enseignantes de mathématiques au niveau intermédiaire

Plus de 282 questionnaires ont été distribués aux futurs enseignants et enseignantes du niveau secondaire et 155 ont été renvoyés remplis.

- L'âge moyen des personnes interrogées est de 24 ans et 61 p. 100 sont de sexe féminin. Environ 86 p. 100 parlent toujours ou presque toujours la langue du questionnaire à la maison et 83 p. 100 ont suivi un cours de calcul ou de préparation au calcul lors de leurs études secondaires. En comparaison aux autres élèves du même niveau scolaire dans leur école, 82 p. 100 des futurs enseignants et enseignantes estiment que leurs notes scolaires les plaçaient au premier rang, ou proches du premier rang, de leur classe.
- En ce qui concerne leur décision de devenir enseignants ou enseignantes au niveau secondaire, les personnes interrogées indiquent que leurs principales raisons résident dans leur perception de l'enseignement comme étant une profession stimulante, leur souhait de travailler avec des jeunes, leur désir d'avoir un impact sur la prochaine génération, leur talent perçu pour l'enseignement et leur amour des mathématiques. Pour la plupart, le salaire, les possibilités d'emploi ou le fait d'avoir toujours été bon élève n'a eu aucune influence dans leur choix.
- Près de la moitié (47 p. 100) des futurs enseignants et enseignantes indique que l'obligation d'emprunter de l'argent avait nuit à leurs études au cours de leur formation à l'enseignement.
- Près de la totalité des futurs enseignants et enseignantes du niveau secondaire (95 p. 100) indique qu'ils resteraient ou pourraient rester dans l'enseignement pour toute la durée de leur carrière.
- Les personnes interrogées ont été priées de passer en revue plusieurs thèmes mathématiques et d'indiquer pour chacun si elles l'avaient ou non étudié. Plus de 80 p. 100 déclarent avoir étudié les thèmes relatifs au calcul, à l'algèbre linéaire, aux probabilités et à la statistique mathématique ou appliquée. Au moins 50 p. 100 indiquent qu'elles n'ont jamais étudié la topologie, la géométrie différentielle, la théorie des fonctions réelles et complexes ou l'analyse fonctionnelle et l'algèbre abstraite. Dans le cadre de leur programme de formation à l'enseignement, plus de la moitié déclare également que la validation, la structuration, l'abstraction ou le calcul n'avaient pas fait partie de leur parcours d'études. Les trois quarts indiquent avoir étudié les mathématiques au niveau du programme d'études.



- Au chapitre de la pédagogie des mathématiques, plus de 80 p. 100 des futurs enseignants et enseignantes déclarent que leur programme porte sur l’instruction des mathématiques, les normes et le programme d’études en mathématiques, ainsi que l’élaboration de plans d’enseignement. Leur programme leur permet de participer le plus souvent aux activités suivantes : s’adapter à toute une gamme d’habiletés pour chaque leçon; examiner comment employer du matériel de manipulation; et créer des expériences d’apprentissage qui permettent de faire comprendre aux élèves les concepts centraux étudiés. Les activités qui sont le moins mentionnées sont les suivantes : utiliser des tests standardisés pour guider les décisions concernant le contenu de l’enseignement et comment l’enseigner; avoir recours à des évaluations pour communiquer avec les parents ou les tuteurs des élèves; et aider les élèves à apprendre comment évaluer leur propre apprentissage.
- En ce qui concerne les thèmes relatifs à l’éducation ou à la pédagogie, plus d’un tiers des futurs enseignants et enseignantes du niveau secondaire indique qu’ils n’ont pas étudié les méthodes de recherche pédagogique ni l’histoire de l’éducation et des systèmes éducatifs.
- Pour leur stage, plus de 60 p. 100 des futurs enseignants et enseignantes conviennent que les commentaires qu’ils reçoivent de leur mentor les aident à améliorer leurs méthodes pédagogiques, ainsi qu’à mieux comprendre leurs élèves et à avoir une idée claire de ce à quoi s’attendent les mentors pour que les enseignantes et enseignants réussissent leur stage.
- Au sujet de l’efficacité globale de leur programme de formation préalable à l’enseignement, près d’un quart des futurs enseignants et enseignantes du niveau secondaire estime que leur programme de formation préalable à l’enseignement ne les préparait pas efficacement à enseigner les mathématiques.

## Enquête auprès des futurs enseignants et enseignantes de mathématiques au niveau primaire

En tout, 580 questionnaires ont été distribués aux futurs enseignants et enseignantes du niveau primaire et 183 ont été renvoyés remplis. Bien que le nombre de questionnaires remplis soit assez substantiel, le taux de réponse est inférieur à la norme internationale; par conséquent, toute généralisation à l’ensemble du futur personnel enseignant du primaire doit faire l’objet d’une extrême prudence.

- Quatre vingt-sept pour cent des personnes interrogées étaient de sexe féminin. Cette proportion est légèrement plus forte que pour la population totale d’enseignantes et d’enseignants du primaire. D’après les données du Programme international de recherche en lecture scolaire de 2006, auquel cinq provinces ont participé, le personnel enseignant du primaire est composé de femmes dans une proportion allant de 72 à 86 p. 100. Malheureusement, il n’existe aucune donnée officielle à ce sujet pour l’ensemble du Canada.

- Environ 95 p. 100 parlent toujours ou presque toujours la langue du questionnaire à la maison. Seuls 40 p. 100 ont suivi un cours de calcul ou de préparation au calcul lors de leurs études secondaires, soit un nombre beaucoup plus faible que pour les futurs enseignants et enseignantes de mathématiques au niveau intermédiaire. En comparaison aux autres élèves du même niveau scolaire dans leur école, environ la moitié estime que leurs notes scolaires les plaçaient au premier rang, ou proches du premier rang, de leur classe, soit de nouveau une plus faible proportion que pour les futurs enseignants et enseignantes de mathématiques au niveau intermédiaire.
- En ce qui concerne leur décision de devenir enseignantes ou enseignants, la réponse des futurs enseignants et enseignantes du niveau primaire est similaire à celle des futurs enseignants et enseignantes du niveau intermédiaire. Ils mentionnent leur talent pour l'enseignement, leur perception de l'enseignement comme étant une profession stimulante, leur souhait de travailler avec des jeunes, et leur désir d'avoir un impact sur la prochaine génération comme étant les principales raisons de leur décision. Pour la plupart, le salaire, les possibilités d'emploi ou leur amour des mathématiques n'ont eu aucune influence dans leur choix (ce qui est normal étant donné que les enseignantes et enseignants du niveau primaire sont généralistes).
- Les personnes interrogées ont été priées de passer en revue plusieurs thèmes mathématiques et d'indiquer pour chacun s'ils l'avaient ou non étudié. Naturellement, la vaste majorité n'a étudié qu'un petit nombre de thèmes avancés en mathématiques. Plus de 90 p. 100 n'ont jamais étudié le calcul avancé, ni l'algèbre abstraite ou linéaire, ou encore, la théorie des fonctions réelles et complexes et l'analyse fonctionnelle. En fait, les seuls thèmes avancés étudiés par plus de la moitié des futurs enseignants et enseignantes de mathématiques au niveau primaire étaient les probabilités et la théorie des nombres. Dans le cadre de leur programme de formation à l'enseignement, plus de 85 p. 100 déclarent n'avoir jamais étudié le calcul, la validation, la structuration, ni l'abstraction. Près de 90 p. 100 indiquent avoir étudié les mathématiques au niveau du programme d'études et 63 p. 100 déclarent que leur apprentissage se situe à un niveau plus approfondi ou plus conceptuel que le programme d'études.
- Au chapitre de la pédagogie des mathématiques, plus de 80 p. 100 des futurs enseignants et enseignantes déclarent que leur programme porte sur l'instruction des mathématiques, les normes et le programme d'études en mathématiques et l'enseignement des mathématiques *per se*. Leur programme leur permet de participer le plus souvent aux activités suivantes : examiner comment employer du matériel de manipulation; créer des expériences d'apprentissage qui permettent de faire comprendre aux élèves les concepts centraux étudiés; trouver des ressources pédagogiques appropriées et élaborer des jeux ou des puzzles; s'adapter à toute une gamme d'habiletés pour chaque leçon; approfondir les connaissances mathématiques et les habiletés à raisonner des élèves. Les activités qui sont le moins mentionnées sont les suivantes : utiliser des tests standardisés pour guider les décisions concernant le contenu de l'enseignement et comment l'enseigner; avoir recours à des évaluations pour communiquer avec les parents ou les tuteurs ou tutrices des élèves; et aider les élèves à apprendre comment évaluer leur propre apprentissage (soit les mêmes que pour les futurs enseignants et enseignantes du niveau intermédiaire).

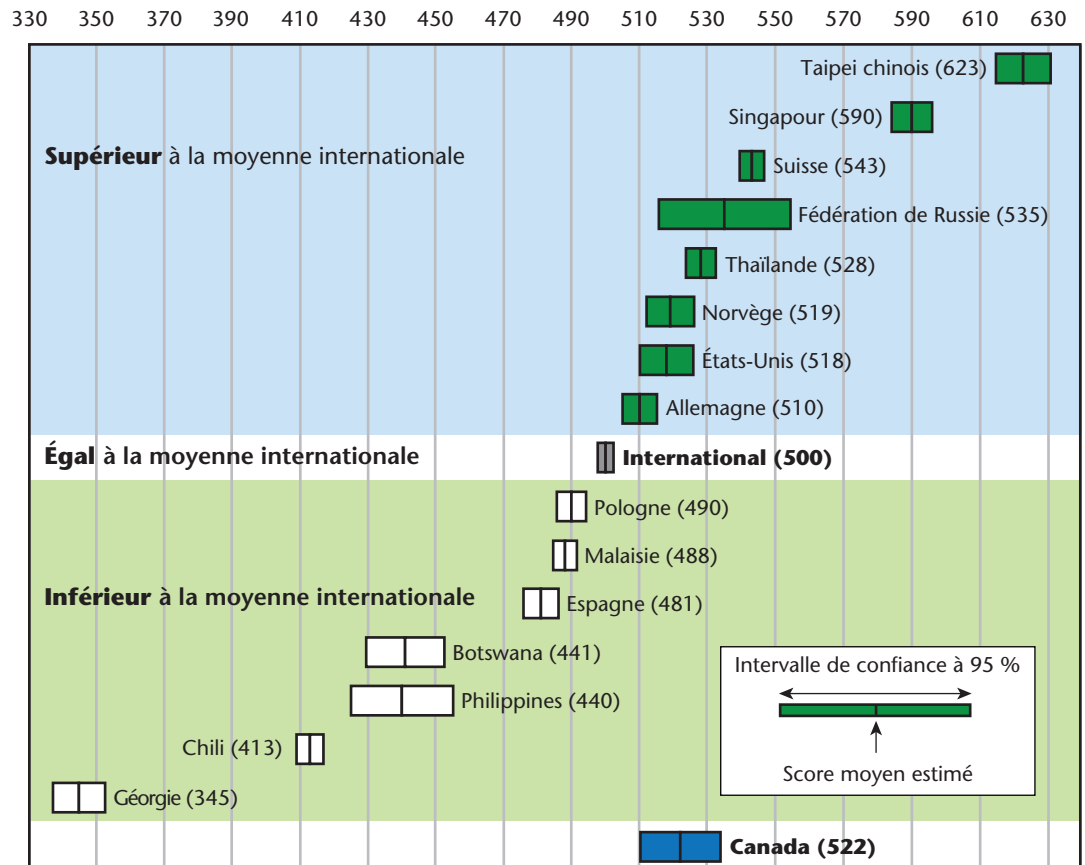
- Pour ce qui est des thèmes relatifs à l'éducation ou à la pédagogie, plus d'un tiers des futurs enseignants et enseignantes du niveau primaire indiquent qu'ils n'ont pas étudié les méthodes de recherche pédagogique ni l'histoire de l'éducation et des systèmes éducatifs.
- En ce qui concerne leur stage, à l'instar des futurs enseignants et enseignantes du niveau intermédiaire, plus de 60 p. 100 des futurs enseignants et enseignantes du niveau primaire conviennent qu'ils ont une idée claire de ce que leur mentor attend d'eux en tant qu'enseignante ou enseignant pour réussir leur stage et que les commentaires qu'ils reçoivent de leur mentor les aident à améliorer leurs méthodes pédagogiques, ainsi qu'à mieux comprendre leurs élèves. Un fort pourcentage des personnes interrogées estime également que leur mentor accorde de l'importance aux idées et approches qu'elles présentent d'après leur programme de formation en enseignement.
- Au sujet de l'efficacité globale de leur programme de formation préalable à l'enseignement, les futurs enseignants et enseignantes du niveau primaire se déclarent plus satisfaits que ceux du niveau secondaire en ce qui concerne leur niveau de préparation à enseigner les mathématiques.

L'évaluation que font les futurs enseignants et enseignantes de leur connaissance des mathématiques, de la pédagogie des mathématiques et de la pédagogie en général est importante pour la TEDS-M. La conception de l'étude se prête au classement des pays en fonction de leur score moyen pour ces trois catégories. Il n'est toutefois pas recommandé de baser des comparaisons internationales sur ce classement. En effet, les scores moyens sont relativement instables en raison du faible taux de réponse obtenu dans plusieurs pays participants. En outre, étant donné que le Canada n'a pu satisfaire aux critères d'échantillonnage, les données canadiennes doivent être traitées avec une prudence extrême. C'est également pourquoi aucun résultat n'est fourni par province, bien que les ministères de l'Éducation aient accès à leurs propres données afin de permettre l'analyse de leurs résultats en fonction du contexte qui leur est propre.

Le plus pertinent pour le contexte canadien est probablement d'examiner les pays qui ont tendance à faire preuve d'un meilleur rendement pour cette catégorie de connaissances et d'analyser leurs facteurs contextuels qui pourront peut-être aider à en expliquer les résultats. Il importe également de se souvenir que les programmes de formation du personnel enseignant au Canada sont loin d'être homogènes, et ce, même au sein d'une même province. Il pourrait donc être plus utile d'analyser les facteurs contextuels dans chaque province en tenant compte des limites de l'étude.

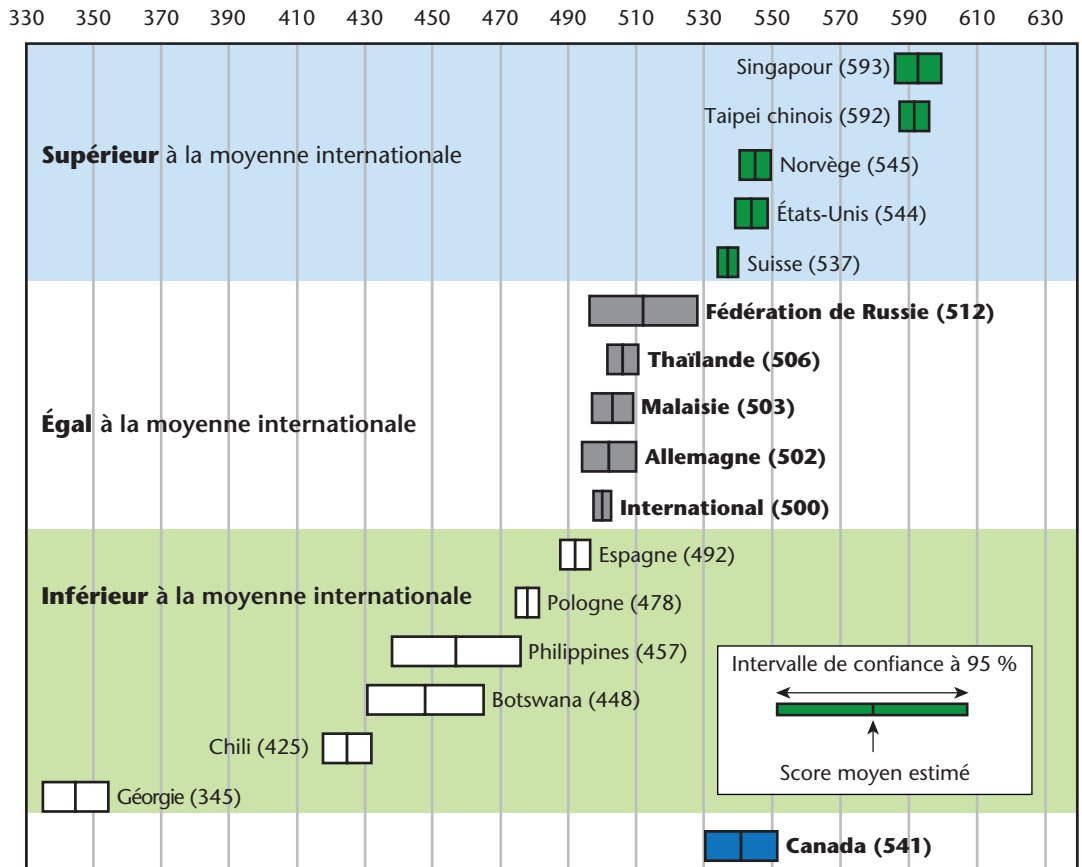
Les résultats sont présentés séparément pour le personnel enseignant du niveau primaire et du niveau intermédiaire et sont ventilés entre la connaissance du contenu mathématique et la connaissance du contenu de la pédagogie des mathématiques. Les résultats sont échelonnés, d'après une moyenne internationale de 500 et un écart-type de 100.

**Figure 1 Scores moyens et intervalles de confiance des pays participants :  
Connaissance du contenu mathématique des futurs enseignants et  
enseignantes au niveau primaire**



Veuillez noter que le score moyen du Canada n'a pas été inclus dans le calcul du score moyen international en raison d'un faible taux de réponses.

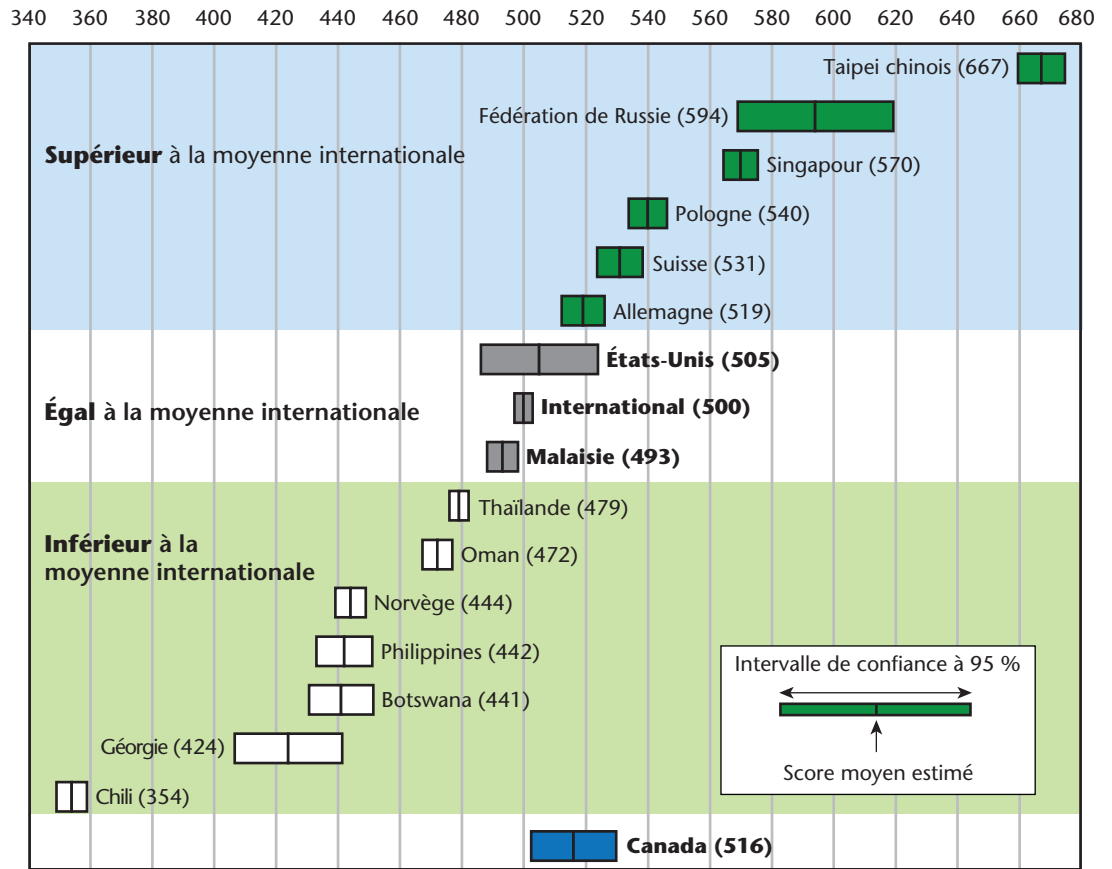
**Figure 2 Scores moyens et intervalles de confiance des pays participants :  
Connaissance du contenu pédagogique des futurs enseignants et  
enseignantes au niveau primaire**



Veillez noter que le score moyen du Canada n'a pas été inclus dans le calcul du score moyen international en raison d'un faible taux de réponses.

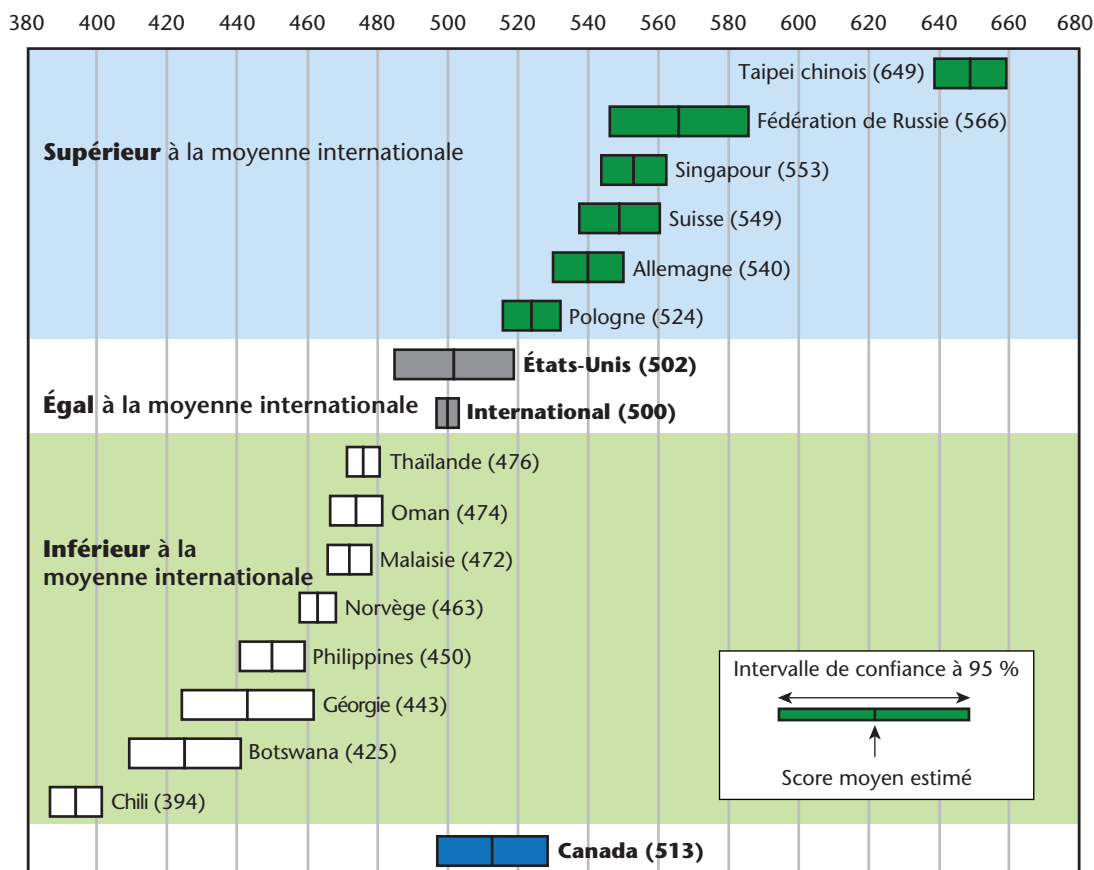
Pour les 15 autres pays participant à l'étude, les futurs enseignants et enseignantes du niveau primaire du Taipei chinois et de Singapour ont fait preuve d'un meilleur rendement que ceux des autres pays, à la fois en ce qui concerne la connaissance du contenu mathématique et celle du contenu de la pédagogie des mathématiques. Un autre groupe de pays comprenant la Suisse, la Norvège et les États-Unis a fait preuve de résultats au-dessus de la moyenne internationale dans les deux catégories, à l'instar du Canada. Un groupe de six pays (la Géorgie, le Chili, les Philippines, le Botswana, l'Espagne et la Pologne) a des résultats en dessous de la moyenne internationale pour les deux catégories.

**Figure 3 Scores moyens et intervalles de confiance des pays participants :  
Connaissance du contenu mathématique des futurs enseignants et  
enseignantes au niveau intermédiaire**



Veuillez noter que le score moyen du Canada n'a pas été inclus dans le calcul du score moyen international en raison d'un faible taux de réponses.

**Figure 4 Scores moyens et intervalles de confiance des pays participants :  
Connaissance du contenu pédagogique des futurs enseignants et  
enseignantes au niveau intermédiaire**

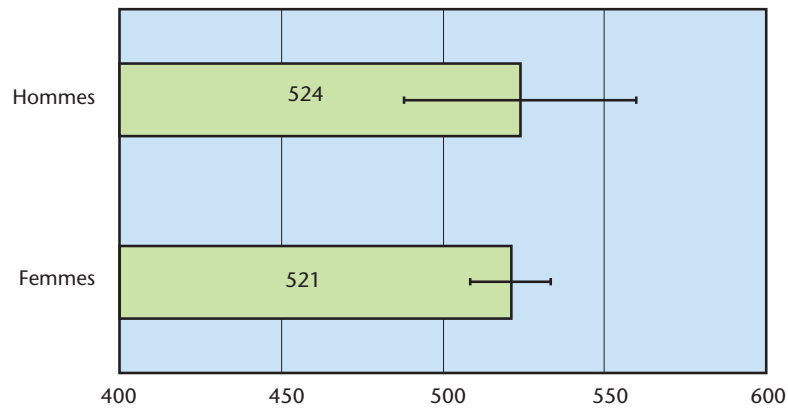


Veuillez noter que le score moyen du Canada n'a pas été inclus dans le calcul du score moyen international en raison d'un faible taux de réponses.

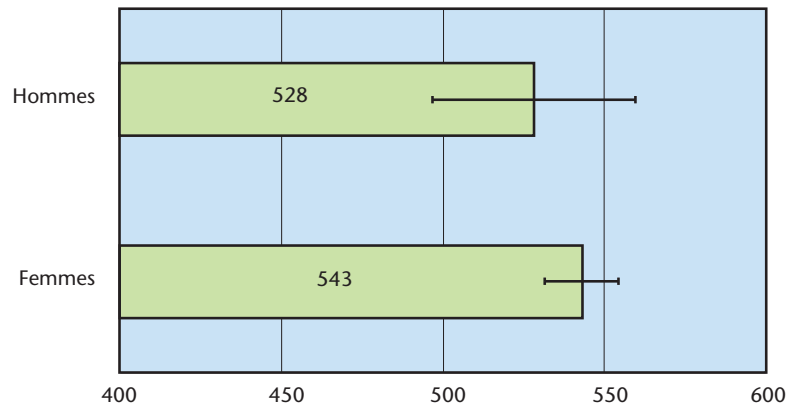
Les résultats sont similaires pour le niveau intermédiaire. Toutefois, les futurs enseignants et enseignantes du Taipei chinois ont obtenu des résultats nettement supérieurs à ceux de tous les autres pays pour la connaissance du contenu mathématique et celle du contenu pédagogique. Ceci n'est pas surprenant étant donné que l'Évaluation du PISA 2006 effectuée auprès des élèves de 15 ans dans ce pays montre qu'ils ont un rendement supérieur à celui des élèves de tous les autres pays. Il est intéressant de noter que le futur personnel enseignant de Russie a un rendement beaucoup plus élevé pour les deux catégories au niveau intermédiaire comparativement au niveau primaire. Ceci est également vrai, bien que moins prononcé, pour les futurs enseignants et enseignantes d'Allemagne. Par contre, le futur personnel enseignant de la Norvège a obtenu des résultats inférieurs à la moyenne internationale au niveau intermédiaire, alors que ses résultats sont supérieurs à la moyenne internationale au niveau primaire.

Il vaut la peine de remarquer, en tenant compte des importantes limites des données canadiennes, que notre futur personnel enseignant se situe au-dessus de la moyenne internationale à la fois pour la connaissance du contenu des mathématiques et de la pédagogie, tant au niveau primaire qu'intermédiaire.

**Figure 5 Scores moyens et intervalles de confiance en fonction des sexes :  
Connaissance du contenu mathématique au niveau primaire**



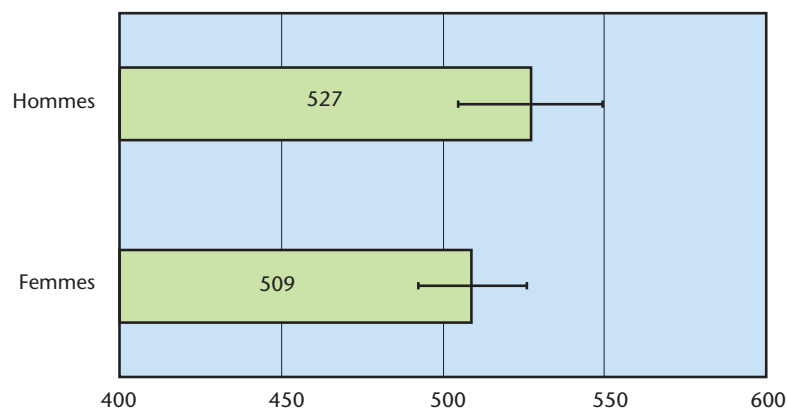
**Figure 6 Scores moyens et intervalles de confiance en fonction des sexes :  
Connaissance du contenu pédagogique au niveau primaire**



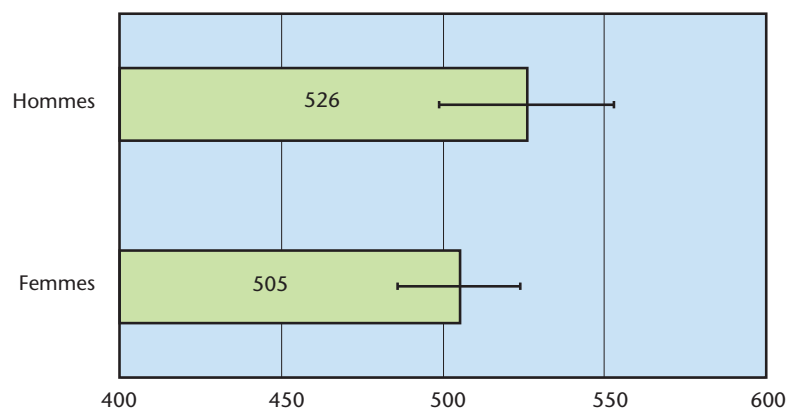
En ce qui concerne le futur personnel enseignant canadien du niveau primaire, il n'existe aucune différence statistique entre leurs connaissances du contenu mathématique et celles du contenu pédagogique. Bien que le score moyen des personnes de sexe féminin soit plus élevé que celui des personnes de sexe masculin pour la connaissance du contenu pédagogique, la différence n'est pas statistiquement importante. Il importe de noter le déséquilibre important dans la proportion du personnel enseignant de sexe masculin dans l'échantillon (1 pour 7). Il s'agit toutefois d'un portrait assez précis de la population enseignante, qui est à 80 p. 100 composée de femmes dans les écoles primaires canadiennes (Mullis et coll., 2007).



**Figure 7 Scores moyens et intervalles de confiance en fonction des sexes :  
Connaissance du contenu mathématique au niveau intermédiaire**



**Figure 8 Scores moyens et intervalles de confiance en fonction des sexes :  
Connaissance du contenu pédagogique au niveau intermédiaire**



Au niveau intermédiaire, le futur personnel enseignant masculin a fait preuve de résultats supérieurs en connaissance du contenu mathématique et du contenu pédagogique, mais les différences ne sont pas statistiquement importantes. Le déséquilibre hommes-femmes dans l'échantillon était moins prononcé à ce niveau qu'au niveau primaire (trois futures enseignantes pour deux futurs enseignants au niveau intermédiaire). Globalement, au Canada, il s'agit d'un juste portrait de la population enseignante au niveau intermédiaire, qui est composée de 70 p. 100 de femmes<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Selon l'évaluation du Programme pancanadien d'évaluation de 2007, entre 50 et 87 p. 100 du personnel enseignant auprès des élèves de 13 ans sont de sexe féminin dans la totalité des provinces et territoires.

## Conclusion

---

La TEDS-M est une étude comparative de la formation à l'enseignement ciblée sur la préparation du personnel enseignant les mathématiques aux niveaux primaire et intermédiaire. L'étude, qui constitue le premier effort de recherche systématique sur les connaissances et les compétences des futurs enseignants et enseignantes dans un contexte international, s'est heurtée à des défis importants dans plusieurs pays. Au Canada, compte tenu de la structure de nos systèmes éducatifs, les provinces et territoires ont choisi individuellement d'y participer. Quatre provinces (Ontario, Québec, Nouvelle-Écosse et Terre-Neuve-et-Labrador) ont décidé d'y prendre part. Dans chacune de ces provinces, la participation de chaque établissement, de chaque membre du personnel éducatif et de chaque futur enseignant ou enseignante était purement volontaire. Bien qu'il soit décevant que le taux de réponse ait été si faible au Canada et que par conséquent, le pays n'ait pas été inclus dans l'ensemble de données international, l'expérience s'est néanmoins avérée informative si une telle initiative devait être répétée à l'avenir. Il est possible d'entreprendre un projet d'évaluation de nature si ambitieuse, mais il serait nécessaire d'obtenir la participation de toutes les parties concernées dès le début du projet et tout au long de sa mise en œuvre.

Nous remercions sincèrement les ministères de l'Éducation, les établissements d'enseignement, les facultés d'éducation, le personnel éducatif et les futurs enseignants et enseignantes qui ont participé à ce projet d'évaluation de la TEDS-M 2008. Nous espérons que l'étude produira des renseignements précieux qui permettront d'orienter la formation du personnel enseignant à l'avenir.

Malgré les sérieuses restrictions des données rassemblées à partir de la TEDS-M, il est possible de tirer quelques conclusions qui pourraient susciter un débat plus poussé entre les responsables de l'élaboration des politiques et le personnel éducatif :

- En général, les établissements canadiens ne semblent pas avoir d'exigences bien arrêtées en mathématiques pour les personnes qui souhaitent s'inscrire à un programme de formation à l'enseignement. À part les évaluations menées dans le cadre des exigences d'un cours en mathématiques ou en formation à l'enseignement des mathématiques, il n'existe aucun test officiel des connaissances ou compétences en mathématiques des futurs enseignants et enseignantes à la fin de leur programme d'études.
- Pour la plupart, le personnel éducatif qui enseigne les mathématiques ou la pédagogie des mathématiques aux futurs enseignants et enseignantes dans les universités canadiennes est spécialisé dans d'autres matières que les mathématiques et détient rarement un doctorat dans cette discipline. À l'échelle internationale, environ le quart des membres du personnel éducatif qui a participé à la TEDS-M était titulaire d'un doctorat en mathématiques, la proportion étant encore plus grande dans les pays qui ont affiché de meilleurs résultats. Au Canada, 10 p. 100 du personnel éducatif participant étaient titulaires d'un doctorat en mathématiques.

- Au chapitre des connaissances des mathématiques et de la pédagogie des mathématiques, les futurs enseignants et enseignantes canadiens des niveaux primaire et intermédiaire ont obtenu des résultats supérieurs à la moyenne internationale. Bien que les élèves canadiens de 15 ans soient parmi les meilleurs au monde en mathématiques, et ce, depuis la première édition du PISA en 2000, il semble possible d'améliorer encore davantage leur rendement en offrant aux futurs enseignants et enseignantes du primaire plus de formation avancée en mathématiques sur des éléments autres que ceux du syllabus scolaire et en offrant à ceux du niveau intermédiaire une formation plus avancée pour les aider à effectuer des tests et à conduire des évaluations.

## Références

---

- ATLANTIC EVALUATION AND RESEARCH CONSULTANTS. *K-12 mathematics curriculum review : Final report*, 2007. Consulté au : <http://www.ed.gov.nl.ca/edu/publications/k12/NLMathReport.pdf>.
- BLÖMEKE, S., G. KAISER et R. LEHMANN. *TEDS-M 2008. Professional Competences and Opportunities to Learn of Future Mathematics Teachers at Lower Secondary Schools in the International Context*, Münster, Waxmann, 2010.
- BLÖMEKE, S., G. KAISER et R. LEHMANN. *TEDS-M 2008. Professional Competences and Opportunities to Learn of Future Primary Teachers in the International Context*, Münster, Waxmann, 2010.
- CARNOY, M., T. BETEILLE, I. BRODZIAK, P. LOYALKA et T. LUSCHEI. *Do countries paying teachers higher relative salaries have higher student mathematics achievement?* Palo Alto (CA), Stanford University, 2009. Consulté au : [https://teds.educ.msu.edu/TEDS\\_CostsStudy.zip](https://teds.educ.msu.edu/TEDS_CostsStudy.zip).
- CONSEIL DES MINISTRES DE L'ÉDUCATION (CANADA). *PPCE-13 de 2007 Rapport contextuel sur le rendement des élèves en lecture*, Toronto, le Conseil, 2009.
- CROCKER, R., et D. DIBBON. *Teacher education in Canada: A baseline study*, Kelowna (BC), Society for the Advancement of Excellence in Education, 2008.
- DIBBON, D., et B. SHEPPARD. *Teacher demand, supply and retention in Newfoundland and Labrador*, Memorial University of Newfoundland, 2001. Consulté au : <http://www.mun.ca/educ/people/faculty/ddibbon/pdf/Final%20report/chapter1-Introduction.pdf>.
- FENG-JUI, H., W. TING-YING, H. CHIA-JUI, T. SHU-JYH, C. GUOHENG, L. CHIU-KEUNG et autres. *A milestone of an international study in Taiwan teacher education*, National Research Center of Taiwan Teacher Education and Development Study in Mathematics in Taiwan, 2010.
- MULLIS, I., M. MARTIN, G. RUDDOCK, C. O'SULLIVAN, A. ARORA et E. ERBERBER. *TIMSS 2007 assessment frameworks. International Association for the Evaluation of Educational Achievement*, 2005. Consulté au : [http://timss.bc.edu/TIMSS2007/PDF/T07\\_AF.pdf](http://timss.bc.edu/TIMSS2007/PDF/T07_AF.pdf).
- MULLIS, I.V.S., M.O. MARTIN, A.M. KENNEDY et P. FOY. *PIRLS 2006 International Report*, Chestnut Hill (MA), Boston College, 2007.
- NOUVELLE-ÉCOSSE. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Nova Scotia public education teacher supply and demand*, 2007. Consulté au : [http://www.ednet.ns.ca/pdfdocs/reports/teacher\\_supply\\_and\\_demand\\_report.pdf](http://www.ednet.ns.ca/pdfdocs/reports/teacher_supply_and_demand_report.pdf).
- NOUVELLE-ÉCOSSE. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Rapport et recommandations du comité chargé d'étudier la formation des enseignants en Nouvelle-Écosse*, 2008. Consulté au : [http://www.ednet.ns.ca/events/teacher\\_education\\_review/documents/review\\_panel\\_report\\_web\\_f.pdf](http://www.ednet.ns.ca/events/teacher_education_review/documents/review_panel_report_web_f.pdf).

ORDRE DES ENSEIGNANTES ET DES ENSEIGNANTS DE L'ONTARIO. *État de la profession enseignante 2007 – Rapport complet du sondage à l'échelle provinciale*, 2007. Consulté au : [http://www.oct.ca/publications/PDF/survey07\\_f.pdf](http://www.oct.ca/publications/PDF/survey07_f.pdf).

ORDRE DES ENSEIGNANTES ET DES ENSEIGNANTS DE L'ONTARIO. *Offre et demande de personnel enseignant en Ontario. Rapport sur la consultation*, 2001. Consulté au : [http://www.oct.ca/publications/pdf/tsd\\_f.pdf](http://www.oct.ca/publications/pdf/tsd_f.pdf).

ORDRE DES ENSEIGNANTES ET DES ENSEIGNANTS DE L'ONTARIO. *Transition à l'enseignement 2009*, 2009. Consulté au : [http://www.oct.ca/publications/PDF/transitions09\\_f.pdf](http://www.oct.ca/publications/PDF/transitions09_f.pdf).

QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Surplus ou pénurie de personnel enseignant qualifié au Québec : situation actuelle et perspectives à court et moyen terme pour le secteur francophone*, publié par le Service des études économiques et démographiques, DRSE, 2004. Consulté au : [http://www.mels.gouv.qc.ca/dftps/interieur/pdf/pers\\_emploi\\_previson\\_nov04.pdf](http://www.mels.gouv.qc.ca/dftps/interieur/pdf/pers_emploi_previson_nov04.pdf).

STATISTIQUE CANADA. *CANSIM – Tableau 477-0014 – Grades, diplômes et certificats universitaires décernés, selon le niveau d'études, la Classification des programmes d'enseignement, regroupement principal (CPE\_RP) et le sexe, annuel (nombre)*, 2008. Consulté au : <http://dc2.chass.utoronto.ca>.

TATTO, M.T., L. INGVARSON, J. SCHWILLE, R. PECK, S.L. SENK et G. ROWLEY. *Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M): Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics. Conceptual framework*. East Lansing (MI), Teacher Education and Development International Study Center, College of Education, Michigan State University, 2008. Consulté au : [https://teds.educ.msu.edu/TEDS\\_FrameworkFinal.zip](https://teds.educ.msu.edu/TEDS_FrameworkFinal.zip).

## Exemple de codage d'un plan de cours

U1 / T2.4

### Mathématiques 250 : probabilité et statistique pour les enseignantes et enseignants des niveaux primaire et intermédiaire

**Chargé de cours :** M. K.P. Lee

**Bureau :** 456 Honors Tower

**Téléphone :** 789-0123

**Courriel :** kplee@standardu.edu

**Heures de bureau :** Le lundi de 15 h 50 à 16 h 50 et sur rendez-vous

### CONDITIONS D'ADMISSION AU COURS

Note C ou supérieure obtenue au cours Mathématiques 125 ou son équivalent. Le Département de mathématiques disqualifiera automatiquement les personnes qui ne répondent pas aux conditions d'admission au cours.

### MATÉRIEL DIDACTIQUE

Manuel : *Probabilité et statistique pour les enseignantes et enseignants des niveaux primaire et intermédiaire*

Calculatrice graphique **TI-73** (Les autres modèles, tels TI-83 et TI-86, ne possèdent **pas** les fonctions nécessaires pour ce cours et ne conviennent donc pas.)

### APERÇU ET OBJECTIFS DU COURS

Ce cours, qui vise à donner aux enseignantes et enseignants des niveaux primaire et intermédiaire une formation initiale, présente les composantes suivantes :

**B1 / T2**

1.1.7  
3.3.1  
3.3.2

[expériences en laboratoire qui introduisent et clarifient les concepts élémentaires de la statistique et de la probabilité, des concepts souvent liés aux tâches de base de l'enseignement, y compris l'examen et la critique de la réflexion et des arguments statistiques chez les autres;]

**B2 / T2**

1.1.7

[possibilités de démontrer de façon concrète, constructive et originale leur compréhension des concepts de la statistique et de la probabilité;]

**B3 / T2**

1.1.7  
3.5.5  
3.5.6

[activités utilisant une calculatrice (ce cours remplit en partie les exigences des programmes universitaires de formation des enseignantes et enseignants du primaire pour ce qui est de l'utilisation de l'informatique);]

[expériences qui font appel aux techniques qu'ils utiliseront en classe dans les écoles primaires et intermédiaires.]

<b>B4 / T2</b>
1.1.7

[La majorité du temps en classe sera consacrée à l'exploration en petits groupes et à la discussion, l'accent étant mis sur le raisonnement et sur la communication des idées de la statistique et de la probabilité plutôt que sur la mémorisation par cœur. Les étudiantes et étudiants devront démontrer quotidiennement qu'ils sont prêts pour le cours en apportant avec eux le matériel requis et en *faisant diligemment leurs devoirs*. Ils seront appelés à travailler en équipes et à participer à des discussions avec l'ensemble de la classe. Leur contribution soutenue à de telles activités aura une incidence sur leur note de participation.]

### Codes utilisés dans le présent extrait

U1 :	Numéro d'unité séquentiel du document codé
T2 :	Un objectif du cours
T2.4 :	Un cours qui porte sur des connaissances mathématiques spécialisées requises pour l'enseignement des mathématiques
B1, B2, B3 et B4 :	Chacun des modules d'information codés
1.1.7 :	Module de mathématiques portant sur la représentation des données, la probabilité et la statistique
3.3.1 :	Module d'enseignement des mathématiques portant sur l'élaboration des concepts mathématiques
3.3.2 :	Module d'enseignement des mathématiques portant sur le raisonnement, l'argumentation et la preuve
3.5.5 :	Module d'enseignement des mathématiques portant sur l'utilisation des calculatrices
3.5.6 :	Module d'enseignement des mathématiques portant sur l'utilisation des ordinateurs

## ANNEXE II

Exemples de questions provenant de la section portant sur les connaissances générales en pédagogie au niveau primaire du Questionnaire du futur enseignant ou de la future enseignante

### Exemple 1 :

Étiquette : MFC106  
Type d'item : Choix multiple  
Dimension : Connaissance du contenu mathématique  
Domaine : Données  
Sous-domaine : Application

Au cours d'un jeu de hasard, on lance deux cubes numérotés à six faces non truqués. Les deux nombres qui apparaissent sur le dessus des cubes sont pris en note.



Josie gagne lorsque la différence entre les deux chiffres est 0, 1 ou 2. Farid gagne lorsque la différence entre les deux chiffres est 3, 4 ou 5.

Les élèves se demandent si le jeu est équitable.

Lequel des énoncés suivants est correct?

- Cochez une case.*
- |  |   |
|--|---|
| A. Ils ont autant de chances, l'un et l'autre, de gagner.  | <input type="checkbox"/> ,33            |
| B. Josie a le plus de chances de gagner.   | <input checked="" type="checkbox"/> ,50 |
| C. Farid a le plus de chances de gagner.   | <input type="checkbox"/> ,12            |
| D. Comme le jeu implique des cubes numérotés, il n'est pas possible de déterminer qui a la plus grande chance de gagner. | <input type="checkbox"/> ,05            |

Pour cette question portant sur des probabilités, seulement la moitié des futurs enseignants et enseignantes ont correctement répondu que Josie avait plus de chances de gagner. Un tiers des personnes interrogées a coché la réponse A, croyant à tort que Josie et Farid avaient autant de chances de gagner



### Exemple 2 :

Étiquette : MFC108

Type d'item : Choix multiple

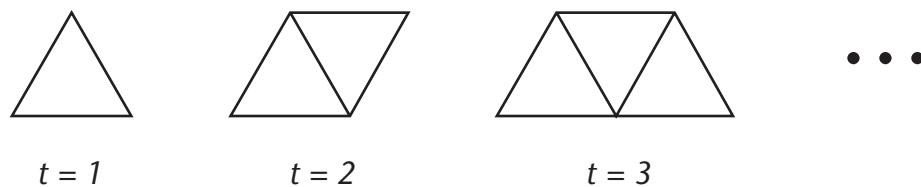
Dimension : Connaissance du contenu pédagogique des mathématiques

Domaine : Algèbre

Sous-domaine : Représentation

Amy construit une suite de figures géométriques à l'aide de cure-dents en suivant le modèle ci-dessous. Chacune des nouvelles figures comporte un triangle de plus.

La variable  $t$  représente la position de la figure dans la suite.



Lorsqu'elle a trouvé une description mathématique de son motif, Amy explique son raisonnement par ces mots :

J'utilise trois bâtons pour chaque triangle.



Puis je réalise que je compte deux fois le même cure-dent à chaque triangle, sauf pour le dernier triangle, alors je dois les enlever.

La variable  $n$  représente le nombre total de cure-dents utilisés dans une figure.

Laquelle des équations ci-dessous décrit le mieux, en notation algébrique, l'affirmation d'Amy?

Cochez une case.

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| A. $n = 2t + 1$       | <input type="checkbox"/> ,29            |
| B. $n = 2(t + 1) - 1$ | <input type="checkbox"/> ,26            |
| C. $n = 3t - (t - 1)$ | <input checked="" type="checkbox"/> ,36 |
| D. $n = 3t + 1 - t$   | <input type="checkbox"/> ,08            |

Cette question s'est avérée difficile pour les futurs enseignants et enseignantes canadiens. En effet, près des deux tiers n'ont pas su identifier correctement la notation algébrique de cette suite.

### Exemple 3 :

Étiquette : MFC202  
Type d'item : Choix multiple  
Dimension : Connaissance du contenu mathématique  
Domaine : Algèbre  
Sous-domaine : Connaissance

Indiquez si chacun des énoncés suivants est vrai pour l'ensemble des nombres entiers  $a$ ,  $b$  et  $c$  plus grands que zéro.

Cochez une case par ligne.

	Vrai	Faux
A. $a - b = b - a$	<input type="checkbox"/> ,16	<input checked="" type="checkbox"/> ,84
B. $a \div b = b \div a$	<input type="checkbox"/> ,06	<input checked="" type="checkbox"/> ,95
C. $(a + b) + c = a + (b + c)$	<input checked="" type="checkbox"/> ,93	<input type="checkbox"/> ,07
D. $(a - b) - c = a - (b - c)$	<input type="checkbox"/> ,23	<input checked="" type="checkbox"/> ,77

Cette question d'algèbre s'est avérée relativement facile pour les futurs enseignants et enseignantes canadiens. Toutefois, près d'un quart d'entre eux ignorait que le quatrième énoncé était faux même si la question semblait plutôt facile à résoudre avec des nombres entiers.

**Exemple 4 :**

Étiquette : MFC203

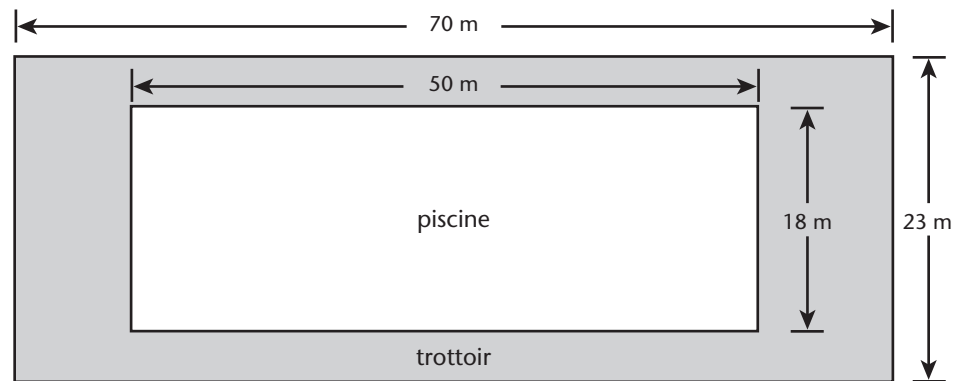
Type d'item : Choix multiple

Dimension : Connaissance du contenu mathématique

Domaine : Géométrie

Sous-domaine : Application

Une piscine de forme rectangulaire est bordée par un trottoir pavé tel qu'illustré par la zone ombrée.



pas à l'échelle

Quelle est l'aire du trottoir de la piscine?

Cochez une case.

- |    |                     |                                     |     |
|----|---------------------|-------------------------------------|-----|
| A. | 100 m <sup>2</sup>  | <input type="checkbox"/>            | ,04 |
| B. | 161 m <sup>2</sup>  | <input type="checkbox"/>            | ,06 |
| C. | 710 m <sup>2</sup>  | <input checked="" type="checkbox"/> | ,78 |
| D. | 1610 m <sup>2</sup> | <input type="checkbox"/>            | ,12 |

Cette question s'est avérée relativement facile à résoudre pour les personnes interrogées au Canada. En effet, 78 p. 100 ont coché la bonne réponse. Toutefois, 12 p. 100 ont calculé l'aire au complet mais ont omis de soustraire l'aire de la piscine.

**Exemple 5 :**

Étiquette : MFC206  
Type d'item : Réponse construite  
Dimension : Connaissance du contenu mathématique  
Domaine : Nombre  
Sous-domaine : Application, Planification

- a) Un moteur en fonction durant 30 heures consomme 2,4 litres d'essence. Combien de litres d'essence le moteur consommera-t-il s'il fonctionne pendant 100 heures et que son taux de consommation reste le même?

*Cochez une case.*

- |        |   |
|--------|---|
| A. 7,2 | <input type="checkbox"/> ,11            |
| B. 8,0 | <input checked="" type="checkbox"/> ,79 |
| C. 8,4 | <input type="checkbox"/> ,08            |
| D. 9,6 | <input type="checkbox"/> ,02            |

Cette question s'est avérée relativement facile pour les personnes interrogées au Canada. En effet, près de 80 p. 100 ont coché la bonne réponse. Toutefois, une personne sur cinq a fait une erreur de calcul lors de la résolution de ce problème simple.

- b) Créez un problème de même type qu'en (a) (mêmes processus/opérations) mais qui est **PLUS FACILE** à résoudre par des élèves de niveau primaire.

## Guide de correction

Code	Réponse	Item: MFC206B
<b>Réponse correcte</b>		
10	<p>Un problème de <b>même type</b> (mêmes processus/opérations) mais qui est <b>plus facile</b> à résoudre</p> <p><i>Exemples :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Un moteur en fonction pendant 30 heures consomme 3 litres d'essence. Combien de litres d'essence le moteur consommera-t-il s'il fonctionne pendant 100 heures?</i></li> <li>• <i>Une automobile consomme 2,4 litres d'essence tous les 50 km. Combien de litres d'essence seront consommés pour parcourir 100 km?</i></li> </ul>	
<b>Réponse incorrecte</b>		
70	<p>Un problème de <b>même type</b> (mêmes processus/opérations) mais qui <b>n'est PAS plus facile</b> à résoudre (Remarque : des items considérés du <b>même niveau de difficulté</b> ne <b>sont PAS plus faciles</b>)</p> <p><i>Exemples :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Un moteur en fonction pendant 30 heures consomme 2 litres d'essence. Combien de litres d'essence le moteur consommera-t-il s'il fonctionne pendant 100 heures? (2 n'est pas divisible par 3)</i></li> <li>• <i>2 litres d'eau par jour s'écoulent d'un robinet. Quel est le taux d'écoulement en ml par seconde? (Les connaissances du système métrique sont plus pointues et les calculs sont beaucoup plus difficiles.)</i></li> </ul>	
79	<p>Autre réponse incorrecte (biffée, effacée, illisible, sans rapport, dessins et griffonnages)</p> <p><i>Exemples :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Questions sans logique ou sans réponse.</i></li> </ul>	
<b>Pas de réponse</b>		
99	Blanc	

Environ 84 p. 100 des futurs enseignants et enseignantes canadiens ont pu créer un problème du même type mais plus facile à résoudre. Neuf pour cent ont créé un problème semblable mais qui n'était pas plus facile.

## Exemples de questions provenant de la section portant sur les connaissances générales en pédagogie au niveau secondaire du Questionnaire du futur enseignant ou de la future enseignante

### Exemple 1 :

Étiquette : MFC604  
Type d'item : Réponse construite  
Dimension : Connaissance du contenu mathématique  
Domaine : Algèbre  
Sous-domaine : Application

Un manuel de mathématiques destiné aux élèves de niveau intermédiaire contient les problèmes suivants :

1. Pierre, David et Jacques jouent aux billes. Ils ont en tout 198 billes. Pierre a 6 fois plus de billes que David et James a 2 fois plus de billes que David. Combien de billes chacun des garçons a-t-il?
2. Trois filles, Wendy, Josée et Gabrielle, ont 198 dollars en tout. Wendy a 6 fois plus d'argent que Josée et trois fois plus d'argent que Gabrielle. Combien de dollars chacune des filles a-t-elle?

(a) Résolvez chaque problème.

Solution au problème 1 :

Solution au problème 2 :

## Guide de correction

**Note :** Les réponses correctes aux items MFC604A1 et MFC604A2 sont :

Problème 1 : David a 22 billes, Pierre a 132 billes et Jacques en a 44.

Problème 2 : Wendy a 132 dollars, Josée a 22 dollars et Gabrielle a 44 dollars.

Les méthodes suivantes sont considérées dans le guide de codification :

1) L'utilisation *d'une variable*, donnant *une équation* qui est résolue.

*Exemple* (Problème 1) : Soit  $m$  = le nombre de billes qu'a David. Donc Pierre a  $6m$  et Jacques a  $2m$ . Alors,  $6m + 2m + m = 198$  et  $m = 22$ .

2) L'utilisation de *plus d'une variable*, l'établissement *d'un système d'équation*, faire des substitutions et résoudre.

*Exemple* (Problème 1) : Soit  $p$  = le nombre de billes qu'a Pierre,  $d$  = le nombre de billes qu'a David et  $j$  = le nombre de billes qu'a Jacques donc  $p = 6d$  et  $j = 2d$ ,  $p + d + j = 198$ .

3) Par tâtonnement

4) Rapport ou autres méthodes arithmétiques

5) Représentation / Diagramme

Code	Réponse	Item : MFC604A1
	<b>Réponse correcte</b>	
11	La réponse utilise correctement la méthode 1 pour résoudre le problème 1 et obtenir les bonnes réponses.	
12	La réponse utilise correctement la méthode 2 pour résoudre le problème 1 et obtenir les bonnes réponses.	
13	La réponse utilise correctement la méthode 3 pour résoudre le problème 1 et obtenir les bonnes réponses.	
14	La réponse utilise correctement la méthode 4 pour résoudre le problème 1 et obtenir les bonnes réponses.	
15	La réponse utilise correctement la méthode 5 pour résoudre le problème 1 et obtenir les bonnes réponses.	
19	La réponse utilise une méthode correcte mais différente.	
	<b>Réponse incorrecte</b>	
70	La réponse utilise une des méthodes de 1 à 5 pour résoudre le problème 1, mais reste incorrecte ou incomplète en raison d'une erreur de calcul ou d'algèbre.	
71	La réponse utilise une méthode correcte mais différente de celle employée pour résoudre le problème 1, mais reste incorrecte ou incomplète à cause d'une erreur de calcul ou d'algèbre.	
79	Autre réponse incorrecte (biffée, effacée, illisible, sans rapport, dessins et griffonnages).	
	<b>Pas de réponse</b>	
99	Blanc	

Code	Réponse	Item : MFC604A2
	<b>Réponse correcte</b>	
11	La réponse utilise la méthode 1 pour résoudre le problème 2.	
12	La réponse utilise la méthode 2 pour résoudre le problème 2.	
13	La réponse utilise la méthode 3 pour résoudre le problème 2.	
14	La réponse utilise la méthode 4 pour résoudre le problème 2.	
15	La réponse utilise la méthode 5 pour résoudre le problème 2.	
19	La réponse pour résoudre le problème 2 utilise une méthode correcte mais différente de celle figurant dans la liste ci-dessous.	
	<b>Réponse incorrecte</b>	
70	La réponse utilise une des méthodes de 1 à 5 pour résoudre le problème 2, mais reste incorrecte ou incomplète à cause d'une erreur de calcul ou d'algèbre.	
71	La réponse utilise une méthode correcte mais différente de celle employée pour résoudre le problème 2, mais reste incorrecte ou incomplète à cause d'une erreur de calcul ou d'algèbre.	
79	Autre réponse incorrecte (biffée, effacée, illisible, sans rapport, dessins et griffonnages).	
	<b>Pas de réponse</b>	
99	Blanc	

Globalement, le problème 1 était facile à résoudre pour les futurs enseignants et enseignantes canadiens. En effet, 85 p. 100 ont obtenu la bonne réponse. La majorité des personnes interrogées (53 p. 100) a utilisé la méthode 1 pour résoudre le problème 1 alors que 29 p. 100 ont eu recours à la méthode 2. Le problème 2 était de difficulté moyenne pour les futurs enseignants et enseignantes canadiens puisque 65 p. 100 ont obtenu la réponse correcte. Seize pour cent des futurs enseignants et enseignantes ont utilisé l'une des cinq méthodes listées pour résoudre le problème 2 mais ont commis une erreur de calcul ou une erreur algébrique (code 70).



**Exemple 2 :**

Étiquette : MFC610  
Type d'item : Choix multiple  
Dimension : Connaissance du contenu mathématique  
Domaine : Nombre  
Sous-domaine : Connaissance

Déterminez si chacun des énoncés suivants produit toujours, parfois ou jamais un nombre irrationnel.

Cochez une case par ligne.

	<b>Toujours</b>	<b>Parfois</b>	<b>Jamais</b>
A. Le résultat de la division de la circonférence d'un cercle par son diamètre.	<input checked="" type="checkbox"/> ,65	<input type="checkbox"/> ,26	<input type="checkbox"/> ,09
B. La diagonale d'un carré dont le côté est 1.	<input checked="" type="checkbox"/> ,75	<input type="checkbox"/> ,11	<input type="checkbox"/> ,14
C. Le résultat de la division de 22 par 7.	<input type="checkbox"/> ,66	<input type="checkbox"/> ,06	<input checked="" type="checkbox"/> ,28

Les futurs enseignants et enseignantes canadiens ont éprouvé certaines difficultés à identifier les caractéristiques des nombres irrationnels. Seulement 28 p. 100 des personnes interrogées savaient que la division de 22 par 7 ne produirait jamais un nombre irrationnel, ce qui suggère une confusion possible de cette fraction avec  $\pi$  qui lui, est irrationnel.

**Exemple 3 :**

Étiquette : MFC704

Type d'item : Réponse construite

Dimension : Connaissance du contenu mathématique

Domaine : Géométrie

Sous-Domaine : Application

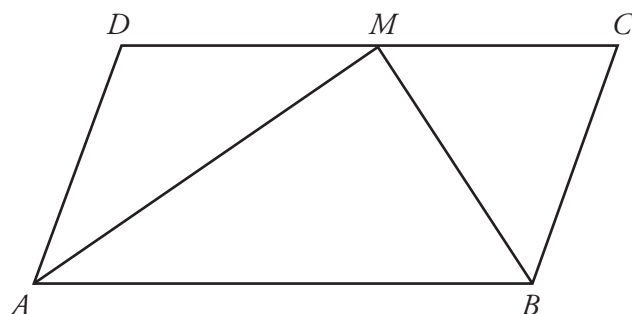
Sur la figure,  $ABCD$  est un parallélogramme,  $\angle BAD = 60^\circ$   $AM$  et  $BM$  sont les bissectrices des angles  $BAD$  et  $ABC$  respectivement. Si le périmètre de  $ABCD$  est de 6 cm, trouvez les côtés du triangle  $ABM$ .

Inscrivez vos réponses dans les espaces ci-dessous.

$AB =$  \_\_\_\_\_ cm

$AM =$  \_\_\_\_\_ cm

$BM =$  \_\_\_\_\_ cm

**Guide de correction**

Code	Réponse	Item : MFC704
	<b>Réponse correcte</b>	
20	La réponse identifie correctement les trois côtés suivants : $AB = 2 \text{ cm}$ $AM = \sqrt{3} \text{ cm}$ ou l'équivalent $BM = 1$	
	<b>Réponse partiellement correcte</b>	
10	La réponse comporte deux côtés corrects et un côté incorrect (ou manquant).	
11	La réponse comporte un côté correct et deux côtés incorrects (ou manquants).	
	<b>Réponse incorrecte</b>	
79	Énoncés mathématiques erronés ou sans valeur (réponse biffée, effacée, illisible, sans rapport, dessins et griffonnages).	
	<b>Pas de réponse</b>	
99	Blanc	

Cette question s'est avérée difficile pour les futurs enseignants et enseignantes canadiens. En effet, seulement 41 p. 100 ont donné les trois réponses correctes; 14 p. 100 ont obtenu deux réponses correctes et 8 p. 100 n'en ont obtenu qu'une seule. Ceci signifie que 37 p. 100 des personnes interrogées n'ont pu trouver aucune des trois mesures du triangle.

**Exemple 4 :**

Étiquette : MFC705  
 Type d'item : Choix multiple  
 Dimension : Connaissance du contenu mathématique  
 Domaine : Géométrie  
 Sous-Domaine : Connaissance

Nous savons qu'il n'y a qu'un seul point sur la droite réelle qui satisfasse l'équation  $3x = 6$ , soit  $x = 2$ .

Supposons maintenant que nous examinions cette même équation dans le plan, avec les coordonnées  $x$  et  $y$  ; puis dans l'espace avec les coordonnées  $x$ ,  $y$  et  $z$ . À quoi ressemblera l'ensemble des points qui satisfont l'équation  $3x = 6$  dans ces dimensions?

*Cochez une case par ligne.*

	<b>À un point</b>	<b>À une ligne</b>	<b>À un plan</b>	<b>Autre</b>
A. La solution à $3x = 6$ dans le plan	<input type="checkbox"/> ,22	<input checked="" type="checkbox"/> ,69	<input type="checkbox"/> ,08	<input type="checkbox"/> ,01
B. La solution à $3x = 6$ dans l'espace	<input type="checkbox"/> ,14	<input type="checkbox"/> ,09	<input checked="" type="checkbox"/> ,71	<input type="checkbox"/> ,07

Cette question de géométrie s'est avérée moyennement difficile pour les futurs enseignants et enseignantes canadiens. En effet, environ 70 p. 100 des personnes interrogées savaient que la solution proposée ressemblerait à une ligne dans le plan et à un plan dans l'espace.