

PCAP 2010 - RAPPORT TECHNIQUE
PARTIE I
Chapitre 2

ÉLABORATION DE L'INSTRUMENT DE L'ÉVALUATION

Table des matières

SECTION I. Élaboration des cahiers d'évaluation.....	3
1. Format du test.....	3
2. Caractéristiques des tâches	4
3. Caractéristiques des items.....	4
4. Durée, documents et considérations spécifiques.....	5
5. Cadre de l'évaluation en mathématiques	6
5.1. Sous-domaines de l'évaluation en mathématiques.....	7
5.2. Processus.....	10
5.3. Catégories cognitives.....	11
6. Cadre de l'évaluation en sciences	13
6.1. Compétences.....	14
6.2. Sous-domaines	15
7. Cadre de l'évaluation en lecture	16
7.1. Types et formes de textes.....	16
7.2. Sous-domaines de la lecture	17
8. Liens	18
9. Groupe de travail.....	19
10. Session de rédaction des items.....	19
11. Révision des items	19
11.1. Traduction et comparaison des items en français et en anglais.....	20
11.2. Révisions linguistiques et typographiques.....	20
11.3. Révisions scientifiques	20
11.4. Révisions psychométriques.....	21
12. Approbation des items par les instances.....	22
SECTION II. Élaboration des questionnaires	22
1. Groupe de travail.....	23
2. Cadre et principes directeurs initiaux pour les questionnaires.....	23
3. Questions de base	24
3.1. Écarts de rendement en mathématiques	24
3.2. Répartition et utilisation du temps	25
3.3. Besoins particuliers des élèves.....	25
3.4. Évaluation.....	26
3.5. Attitudes et motivations	26
3.6. Stratégies d'apprentissage des élèves.....	26
3.7. Stratégies d'enseignement	26

3.8. Occasions d'apprentissage.....	27
4. Types d'items	27
5. Nombre d'items	28
6. Rédaction des items	28
6.1. Questionnaire de l'élève	28
6.2. Questionnaire du personnel enseignant	29
6.3. Questionnaire de l'école.....	30

ÉLABORATION DE L'INSTRUMENT DE L'ÉVALUATION

SECTION I. Élaboration des cahiers d'évaluation

On a décidé que, à partir de 2010, ce seraient les élèves de 8^e année/2^e secondaire qui participeraient à l'évaluation du PPCE. L'élaboration de l'instrument d'évaluation est une étape importante du projet, car l'objectif est de s'assurer que les items des cahiers d'évaluation permettent une évaluation correcte des compétences des élèves de 8^e année/2^e secondaire partout au Canada. Les sections qui suivent présentent les différentes étapes de l'élaboration des cahiers d'évaluation pour les trois matières ayant fait l'objet d'une évaluation au PPCE de 2010, à savoir les mathématiques, les sciences et la lecture. Ces sections fournissent donc des informations plus détaillées sur le format du test, la durée de l'évaluation, les cadres d'évaluation et le groupe de travail, ainsi que sur le travail de rédaction et de révision des items d'évaluation.

1. Format du test

L'évaluation du PPCE est une évaluation papier-crayon qui couvre trois domaines d'évaluation : les mathématiques, les sciences et la lecture. Lors du PPCE de 2010, le domaine d'évaluation principal était les mathématiques, et les sciences et la lecture étaient les domaines d'évaluation secondaires. Tout comme pour le Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA), pour chaque évaluation, il y a un domaine principal et des domaines secondaires. Lors du PPCE de 2013, les mathématiques seront un domaine secondaire et le domaine principal sera les sciences.

L'évaluation en mathématiques du PPCE de 2010 était divisée en huit groupes, ou « grappes », assortis de scénarios exigeant la mise en œuvre de multiples domaines et processus. Les huit grappes étaient réparties en quatre cahiers. Chaque cahier contenait deux grappes d'items sur les mathématiques, une grappe sur la lecture et une grappe sur les sciences. Les quatre cahiers ont été distribués au hasard aux élèves d'une même classe. Par conséquent, chaque élève a fait deux des huit grappes d'items sur les mathématiques. Par ailleurs, tous les cahiers contenaient un ensemble d'items communs visant à permettre des comparaisons du rendement des élèves d'un cahier à un autre. Tous les cahiers d'évaluation contenaient également un questionnaire de l'élève, inclus à la fin du cahier.

Chaque grappe d'items sur les mathématiques du PPCE était composée de trois ou quatre scénarios avec des items couvrant quatre sous-domaines (décrits ci-dessous à la sous-section 5, « Cadre de l'évaluation en mathématiques »). Chaque scénario était composé d'un à six items évaluant les divers concepts et compétences enseignés en mathématiques et était axé sur leur pertinence dans le contexte de la grappe d'items de l'évaluation. Les grappes contenaient des questions à réponse choisie et des questions à réponse construite. Le nombre d'items par grappe variait légèrement, en fonction de la distribution des types d'items dans la grappe.

Aucune grappe ne contenait que des items d'un seul type. Le tableau 1 ci-dessous montre la distribution des grappes, des scénarios et des items pour les mathématiques, les sciences et la lecture dans l'ensemble des quatre cahiers.

Tableau 1. **Nombre de grappes, de scénarios et d'items par domaine et par cahier**

	Mathématiques			Sciences			Lecture		
	Grappes	Scénarios	Items	Grappes	Scénarios	Items	Grappes	Scénarios	Items
Cahier 1	2	8	25	1	3	11	1	2	8
Cahier 2	2	8	25	1	2	13	1	2	9
Cahier 3	2	6	25	1	1	6	1	2	9
Cahier 4	2	7	25	1	2	18	1	1	4

2. Caractéristiques des tâches

Les scénarios évoquaient des situations pertinentes, adéquates et logiques pour des élèves de 8^e année/2^e secondaire du Canada. La présentation des scénarios comprenait un court texte narratif et pouvait s'appuyer sur des tableaux, des graphiques et des diagrammes. Ces scénarios devaient correspondre aux centres d'intérêt et à la vie des élèves et devaient tenir compte des différences linguistiques et culturelles. Certains scénarios s'inspiraient de la vie personnelle des élèves et avaient trait à l'école, aux sports, aux loisirs ou, de façon plus générale, à la communauté ou à la société. La plupart des scénarios essayaient de reproduire le monde hors de la salle de classe.

L'évaluation était conçue à un niveau de lecture correspondant au niveau de littératie attendu de la plupart des élèves de 8^e année/2^e secondaire du Canada. De plus, les renseignements sur les items étaient représentés de diverses façons (p. ex., en graphiques, en tableaux, sous forme de symboles). Comme nombre d'instances au Canada évaluent le rendement à la fois de populations francophones et de populations anglophones, on a élaboré simultanément des versions anglaise et française de l'évaluation, qui sont considérées comme étant équivalentes.

3. Caractéristiques des items

Items à réponse choisie (RC)

Les items à réponse choisie (RC) sont ceux qui donnent à l'élève des choix définis et parmi lesquels il doit sélectionner une réponse. Les questions apparaissent sous différentes formes : choix multiple, vrai ou faux, ou « oui » ou « non ». Les questions à choix multiples sont formées à partir d'un énoncé de base ayant quatre choix, dont un est la bonne réponse et les trois autres sont des leurres mis au point avec soin.

Items à réponse construite (RCS)

Les items à réponse construite nécessitent des réponses allant d'un simple mot ou d'une simple phrase à des réponses construites et complètes nécessitant deux ou trois phrases. Pour les mathématiques, ces réponses peuvent également comprendre des symboles, des nombres, des graphiques, des diagrammes et des formules de calcul. Il y a généralement deux formes de questions à réponse construite. L'une d'elles invite les élèves, par la phrase « Montre tes calculs », à montrer clairement comment ils sont parvenus à la solution du problème. L'autre leur demande, à l'aide des mots « Explique ton raisonnement », de fournir une explication claire des processus qu'ils ont mis en œuvre pour résoudre le problème.

Tableau 2. Distribution des items par domaine d'évaluation et par type d'item : réponse choisie (RC) ou réponse construite (RCS)

Domaine	Cahier 1		Cahier 2		Cahier 3		Cahier 4	
	RC	RCS	RC	RCS	RC	RCS	RC	RCS
Mathématiques	8	17	7	18	8	17	6	19
Sciences	8	3	11	2	0	6	14	4
Lecture	0	8	6	3	6	3	1	3

En mathématiques, 30 p. 100 environ des questions étaient des items à réponse choisie et 70 p. 100, des items à réponse construite.

4. Durée, documents et considérations spécifiques

Les élèves avaient 90 minutes pour répondre aux items de l'évaluation. Ils avaient droit à 10 à 15 minutes supplémentaires pour faire le test, si nécessaire. Après avoir fait les items du cahier d'évaluation, ils avaient 30 minutes pour répondre aux questions du questionnaire de l'élève.

Les élèves étaient autorisés à utiliser les ressources auxquelles ils avaient normalement accès en classe de mathématiques, de sciences et de langue. Les directives sur l'utilisation de calculatrices, d'ordinateurs et de matériel de manipulation lors de l'évaluation sont présentées ci-dessous.

Utilisation de la calculatrice

Cette évaluation n'était pas axée sur les aptitudes des élèves en calcul, mais sur leur aptitude à choisir l'opération adéquate, à montrer leur compréhension et à évaluer la pertinence de leur réponse dans une situation donnée. Par conséquent, tous les élèves étaient autorisés à utiliser une calculatrice, de préférence celle qu'ils utilisaient normalement en classe de mathématiques.

Utilisation d'ordinateurs

L'utilisation d'ordinateurs n'était pas permise pour cette évaluation. Bien que les ordinateurs soient courants dans toutes les écoles au Canada, la grande différence entre les types d'ordinateurs disponibles, leurs utilisations en tant qu'outils pédagogiques et les niveaux de familiarité des élèves avec les logiciels pourrait compromettre la fiabilité du déroulement de l'évaluation si leur utilisation était permise.

Utilisation de matériel de manipulation

L'utilisation de matériel de manipulation en tant qu'outil pédagogique est encouragée par toutes les instances et devrait être en vigueur dans la totalité des écoles. Ce matériel devrait aider les élèves à acquérir une meilleure compréhension des concepts à mesure qu'ils passent de la représentation concrète à une représentation plus abstraite de ces concepts. L'évaluation a été conçue de façon à en permettre l'usage en cas de demande de l'élève.

5. Cadre de l'évaluation en mathématiques

Le cadre de l'évaluation du PPCE en mathématiques a été élaboré par des consultantes et consultants, des coordonnatrices et coordonnateurs des évaluations pancanadiennes, des éducatrices et éducateurs spécialisés en mathématiques et des responsables de l'élaboration de politiques de l'ensemble des instances. Ce cadre est influencé par les objectifs, les buts et les résultats d'apprentissage des programmes d'études qui s'appliquent aux populations participant à l'évaluation. Il tient également compte des résultats des toutes dernières recherches et des pratiques exemplaires dans l'apprentissage des mathématiques qui correspondent aux tendances sur la scène internationale.

Comme la plupart des activités humaines faisant appel à des connaissances et à des compétences, les mathématiques, appliquées au monde en général, nécessitent l'intégration des nombreux éléments du champ d'étude. S'il faut, pour représenter l'univers mathématique et élaborer le programme d'études, catégoriser et organiser la discipline en domaines de contenu et en processus distincts, l'apprentissage et l'application exigent en revanche de lier de multiples domaines et processus. Ainsi, pour construire une bibliothèque ou concevoir l'aire de lancement d'une navette spatiale, il faut combiner la mesure, les opérations et la géométrie, voire l'algèbre. La portée de cette évaluation se limite aux concepts et aux aptitudes qu'on retrouve et utilise dans les cours de la plupart des élèves de 8^e année/2^e secondaire du Canada pendant leurs études. Bien que fondée sur les programmes enseignés aux élèves de 8^e année/2^e secondaire, cette évaluation ne couvre pas de manière exhaustive l'ensemble des concepts et des aptitudes qu'un élève de 8^e année/2^e secondaire est censé avoir acquis selon un système en particulier. Cette évaluation vise à fournir aux instances les données nécessaires pour orienter les politiques en matière d'éducation. Elle n'est pas conçue dans le but de mettre en évidence les points forts ou faibles d'élèves particuliers, d'écoles particulières, de districts particuliers ou de régions particulières.

Pour l'évaluation du PPCE de 2010, les mathématiques sont définies de manière générale comme des outils conceptuels que les élèves peuvent utiliser pour accroître leur capacité de

calculer, de décrire et de résoudre des problèmes. Ce domaine est divisé en quatre fils conducteurs, ou sous-domaines, et cinq processus, qui sont décrits à la section suivante.

5.1. Sous-domaines de l'évaluation en mathématiques

Dans le PPCE, le domaine des mathématiques se divise en quatre fils conducteurs ou sous-domaines : nombres et opérations; géométrie et mesures; régularités et relations; et gestion de données et probabilités.

Nombres et opérations

On demandait à l'élève de prouver qu'il était capable de faire les choses suivantes :

- montrer qu'il comprend la relation inverse entre carrés parfaits et racines carrées, multiplication et division, addition et soustraction;
- trouver la racine carrée exacte de nombres qui sont des carrés parfaits et la racine carrée approximative de nombres qui n'en sont pas;
- montrer qu'il comprend les facteurs de nombres inférieurs à 100 et trouver ces facteurs;
- trouver les facteurs premiers de nombres composés et les utiliser pour trouver le plus petit commun multiple de nombres inférieurs à 100;
- ordonner et comparer des fractions positives et des nombres décimaux positifs et négatifs;
- produire des expressions équivalentes sous forme de pourcentages, de fractions et de nombres décimaux;
- représenter des nombres rationnels dans des diagrammes ou sur un axe numérique;
- expliquer l'ordre des opérations et l'appliquer à des nombres décimaux, à des fractions et à des nombres entiers relatifs;
- montrer qu'il comprend les quatre opérations (+, -, \times , \div) appliquées à des fractions positives et à des nombres décimaux positifs et négatifs (\times et \div appliquées à des nombres décimaux limités à des multiplicateurs à deux chiffres et des diviseurs à un chiffre);
- montrer qu'il comprend les quatre opérations appliquées à des entiers relatifs;
- choisir les opérations appropriées pour résoudre des problèmes faisant intervenir des nombres rationnels (à l'exception des fractions négatives) et présentés dans des situations contextuelles;
- décrire des façons d'estimer les sommes, les différences, les produits et les quotients avec des fractions positives et des nombres décimaux;
- appliquer les propriétés que sont la commutativité, l'associativité et la distributivité et l'ordre des opérations à l'évaluation d'une expression mathématique;
- montrer qu'il comprend les pourcentages supérieurs ou égaux à 0 %;
- montrer qu'il comprend les relations proportionnelles à l'aide d'un pourcentage, d'un rapport et d'un taux;
- utiliser les rapports et la proportionnalité pour résoudre des problèmes à l'aide de pourcentages tirés de contextes de la vie réelle, comme les rabais, les taux d'intérêt, les taxes, les pourboires et les augmentations ou diminutions en pourcentage;
- reconnaître une relation proportionnelle dans un contexte, une table de valeurs et un graphique et l'utiliser pour résoudre des problèmes contextuels;

- résoudre des problèmes à l'aide du raisonnement proportionnel dans les différents sous-domaines, comme les nombres et les opérations, la géométrie et les probabilités.

Géométrie et mesures

On demandait à l'élève de prouver qu'il était capable de faire les choses suivantes :

- comparer et catégoriser des polygones à deux dimensions à l'aide du vocabulaire géométrique approprié et de propriétés comme la symétrie axiale, les angles et les côtés;
- appliquer les relations entre droites sécantes, parallèles et transversales et la somme des angles d'un triangle pour résoudre des problèmes comme la mesure d'un angle et autres;
- montrer qu'il comprend la congruence de polygones;
- dessiner et décrire l'image résultant d'une série de translations, rotations ou réflexions d'une forme à deux dimensions (mais non sur le plan des coordonnées);
- reconnaître et situer des points dans les quatre quadrants d'un plan cartésien à l'aide de paires ordonnées composées de nombres entiers;
- montrer qu'il comprend les relations entre le rayon, le diamètre et la circonférence d'un cercle et les appliquer à la résolution de problèmes;
- mesurer la circonférence et la superficie d'un cercle et appliquer ces opérations à la résolution de problèmes contextuels;
- calculer le périmètre et la superficie de triangles, rectangles et parallélogrammes et appliquer ces opérations à la résolution de problèmes contextuels;
- calculer la superficie de prismes droits et de pyramides et appliquer ces opérations à la résolution de problèmes contextuels;
- reconnaître, utiliser et convertir les unités du système international d'unités pour faire des mesures, des estimations et résoudre des problèmes de longueur et de superficie.

Régularités et relations

On demandait à l'élève de prouver qu'il était capable de faire les choses suivantes :

- décrire et représenter des relations linéaires en mots, en dessins, en tableaux, sur des graphiques et sous forme d'expressions algébriques ou d'équations;
- établir des liens entre diverses représentations de relations linéaires (en mots, en dessins, en tableaux, sur des graphiques et sous forme d'expressions algébriques ou d'équations);
- utiliser différentes représentations de relations linéaires pour faire des généralisations, déterminer des valeurs inconnues et résoudre des problèmes;
- montrer qu'il comprend le sens et les applications diverses des variables en tant que paramètres substituables, dans des règles ou des formules, en tant que quantités changeantes et en tant que variables dépendantes et indépendantes;
- traduire des énoncés décrivant des relations mathématiques en une ou plusieurs expressions algébriques ou équations dans une gamme de contextes;
- évaluer des expressions algébriques pour une valeur donnée de la variable parmi l'ensemble des nombres rationnels (à l'exception des fractions négatives);
- montrer l'équivalence entre deux expressions ou plus à l'aide de propriétés comme la commutativité, l'associativité, la distributivité et l'ordre des opérations;

- montrer l'équivalence de deux équations à l'aide des propriétés que sont l'égalité, l'ordre des opérations, la commutativité, l'associativité et la distributivité;
- faire la distinction entre expressions algébriques et équations algébriques;
- résoudre à l'aide de la méthode la plus appropriée (concrètement, par inspection, par tâtonnements et algébriquement) des équations linéaires faisant intervenir un terme à une variable pour trouver des solutions entières, et vérifier les solutions;
- employer des équations linéaires à la résolution de problèmes faisant intervenir des proportions et des mesures (superficie, périmètre, angles de valeur inconnue dans un polygone).

Gestion de données et probabilités

On demandait à l'élève de prouver qu'il était capable de faire les choses suivantes :

- recueillir des données (c'est-à-dire formuler des questions en vue d'une investigation; choisir, justifier et appliquer la méthode appropriée pour recueillir des données; évaluer diverses questions comme l'échantillonnage, les biais et l'absence de biais dans l'échantillonnage et la validité d'une déduction);
- organiser et présenter des données (c'est-à-dire organiser des données en intervalles; choisir, appliquer et justifier la représentation appropriée — le cercle, la droite, le graphique en barres, etc. — des relations entre les données recueillies);
- analyser des données (c'est-à-dire faire des déductions et formuler des arguments convaincants sur un problème en interprétant et en analysant les diagrammes, les tableaux et les graphiques utilisés pour présenter des informations données ou des données recueillies; évaluer les interprétations faites de données présentées en graphiques, en tableaux et en diagrammes);
- comprendre les mesures des tendances centrales (c'est-à-dire décrire un ensemble de données et résoudre des problèmes à l'aide de la moyenne et de l'étendue; comparer différentes populations à l'aide de la moyenne et de l'étendue; déterminer les effets — aberration, écarts, regroupements, etc. — des variations dans les données sur les mesures des tendances centrales);
- comprendre les concepts des probabilités (c'est-à-dire reconnaître tous les résultats possibles de deux événements indépendants à l'aide d'un schéma en arbre, d'un modèle de surface, d'un tableau ou d'une liste; déterminer la probabilité d'un ou de deux événements indépendants et la décrire à l'aide de fractions, de nombres décimaux ou de pourcentages; appliquer la probabilité d'un ou de deux événements indépendants pour faire des prédictions relatives à une population; comparer les probabilités théoriques et expérimentales d'un événement unique ou de deux événements indépendants dans des contextes appropriés).

Chaque item de l'évaluation portait sur l'un des quatre sous-domaines décrits ci-dessus (nombres et opérations; géométrie et mesures; régularités et relations; gestion de données et probabilités). Le tableau 3 décrit la distribution des items en mathématiques dans les différents cahiers selon le sous-domaine.

Tableau 3. Nombre d'items en mathématiques par sous-domaine et par cahier

Sous-domaine	Cahier 1	Cahier 2	Cahier 3	Cahier 4
Nombres et opérations	10	9	12	11
Géométrie et mesures	5	5	7	7
Régularités et relations	5	6	6	7
Gestion de données et probabilités	5	5	0	0

5.2. Processus

On a défini cinq processus permettant d'éclairer la façon d'acquérir et d'utiliser les contenus décrits précédemment : 1) résolution de problèmes; 2) communication; 3) raisonnement; 4) représentation; et 5) établissement de liens. Ces cinq processus s'étendent d'un sous-domaine à l'autre dans l'évaluation de mathématiques.

Résolution de problèmes

On demandait à l'élève de prouver qu'il était capable de faire les choses suivantes :

- résoudre des problèmes à plusieurs étapes présentés dans un contexte qui demande l'application et l'établissement de liens entre concepts, méthodes et processus mathématiques;
- résoudre des problèmes à plusieurs étapes présentés dans un contexte qui prouve sa compréhension et implique l'établissement et la réalisation d'un plan, ainsi que l'évaluation du caractère raisonnable de la solution;
- expliquer le processus utilisé pour résoudre un problème et vérifier si la solution est raisonnable en utilisant nombres, mots, illustrations et diagrammes, symboles et équations;
- appliquer une gamme de méthodes de résolution de problèmes, par exemple illustrer ou dessiner un diagramme, chercher une régularité, deviner, faire des essais, faire un tableau, travailler un problème plus simple ou procéder à l'inverse.

Communication

On demandait à l'élève de prouver qu'il était capable de faire les choses suivantes :

- communiquer des idées et des solutions mathématiques de manière claire et précise, à l'aide d'un langage mathématique et courant approprié, des unités de mesure et d'une gamme de représentations (écrites, graphiques, numériques, algébriques);
- formuler des arguments clairs et complets à l'aide d'une gamme de représentations (écrites, graphiques, numériques, algébriques) pour justifier des hypothèses et la solution d'un problème;
- utiliser correctement le langage symbolique des mathématiques.

Raisonnement

On demandait à l'élève de prouver qu'il était capable de faire les choses suivantes :

- analyser un problème, formuler et évaluer des hypothèses, justifier des conclusions, planifier et construire une argumentation mathématique organisée en appliquant le raisonnement logique (inductif et déductif) et ses connaissances mathématiques;
- formuler des généralisations à partir de régularités et de relations et les vérifier par raisonnement logique;
- utiliser des contre-exemples pour évaluer des hypothèses;
- évaluer des arguments mathématiques;
- choisir et utiliser à bon escient divers types de raisonnement (algébrique, géométrique, proportionnel, probabiliste, statistique, quantitatif) pour résoudre des problèmes présentés en contexte.

Représentation

On demandait à l'élève de prouver qu'il était capable de faire les choses suivantes :

- créer et utiliser diverses représentations (écrites, graphiques, numériques et algébriques) pour organiser, consigner et communiquer des idées mathématiques;
- établir des liens entre différentes représentations mathématiques, les comparer et les traduire;
- choisir et appliquer les représentations appropriées pour résoudre des problèmes.

Établissement de liens

On demandait à l'élève de prouver qu'il était capable de faire les choses suivantes :

- reconnaître des concepts et des méthodes mathématiques et établir des liens entre ceux-ci et des contextes autres que les mathématiques, comme d'autres disciplines scolaires, sa vie personnelle, l'actualité, les sports, la technologie, les arts et la culture, les médias;
- établir des liens entre différentes représentations (écrites, graphiques, numériques et algébriques) d'idées mathématiques.

5.3. Catégories cognitives

Les attentes d'ordre cognitif étaient déterminées en fonction du raisonnement attendu de l'élève pour répondre correctement à l'item, ce qui renvoie à la complexité des processus mentaux qui doivent être mis en œuvre pour répondre à une question, exécuter une tâche ou produire une solution. Les attentes d'ordre cognitif sont présentées selon trois niveaux : faible, moyen et élevé.

Niveau cognitif I (faible)

L'élève peut :

- se rappeler des informations (faits, méthodes, définitions);
- mettre en évidence des propriétés;
- reconnaître une représentation équivalente;
- réaliser une procédure spécifique ou routinière;

- résoudre un problème (énoncé sous forme verbale) à une étape;
- extraire des renseignements d'un tableau ou d'un graphique;
- reconnaître un nombre ou une forme géométrique simple;
- tracer ou mesurer des figures géométriques simples;
- reconnaître un exemple de concept;
- calculer une somme, une différence, un produit, un quotient;
- exécuter des conversions entre différentes représentations d'un nombre (fraction, nombre décimal, pourcentage).

Niveau cognitif II (moyen)

L'élève peut :

- appliquer des propriétés pour évaluer une expression, déterminer une mesure ou résoudre un problème;
- représenter une situation sous forme mathématique de plus d'une façon;
- choisir, appliquer et interpréter différentes représentations en fonction de la situation;
- résoudre un problème contextuel faisant intervenir plus d'un concept ou d'une méthode mathématique;
- extraire des renseignements d'un graphique, d'un tableau, de figures géométriques et utiliser ces renseignements pour résoudre un problème à plusieurs étapes;
- développer une régularité numérique ou géométrique;
- formuler un problème de routine en fonction des données et des conditions;
- comparer des figures géométriques ou des énoncés;
- comparer deux ensembles de données à l'aide de la moyenne et de l'étendue de chaque ensemble;
- organiser un ensemble de données et construire une représentation appropriée;
- interpréter un argument simple;
- justifier la solution à un problème qui n'a qu'une solution.

Niveau cognitif III (élevé)

L'élève peut :

- analyser des propriétés;
- décrire l'utilisation qu'on peut faire de différentes représentations pour différents objectifs;
- réaliser des procédures à plusieurs étapes et à plusieurs points de décisions;
- résoudre un problème non familier;
- généraliser une régularité et écrire la règle sous forme algébrique;
- formuler un problème original selon une situation donnée;
- analyser une argumentation déductive;
- justifier l'une des multiples solutions d'un problème;
- analyser les points communs et les différences entre des procédures et des concepts;
- décrire, comparer et mettre en opposition des méthodes menant à une solution;
- interpréter des données présentées de diverses façons;
- formuler un modèle mathématique pour une situation complexe;

- analyser les postulats d'un modèle mathématique.

Tableau 4. **Distribution des items selon le niveau cognitif**

Niveau	Catégorie d'attentes cognitives	Distribution en %
I	Niveau faible	20
II	Niveau moyen	60
III	Niveau élevé	20

6. Cadre de l'évaluation en sciences

Comme le cadre de l'évaluation en mathématiques, le cadre de l'évaluation en sciences et le cadre de l'évaluation en lecture ont été élaborés par des consultantes et consultants, des coordonnatrices et coordonnateurs des évaluations pancanadiennes et des éducatrices et éducateurs spécialisés dans la matière concernée. L'évaluation en sciences du PPCE de 2010 se fondait sur une définition de la culture scientifique selon laquelle il s'agit de développer les compétences grâce auxquelles l'élève peut mettre en œuvre des attitudes, des habiletés et des connaissances liées aux sciences et comprend la nature des sciences, ce qui lui permet de faire des recherches, de résoudre des problèmes et de prendre des décisions fondées sur des preuves quant aux enjeux liés aux sciences. Cette définition de la culture scientifique englobe la connaissance des sciences de la nature, des sciences physiques (chimie et physique) et des sciences de la Terre et de l'Univers, ainsi qu'une compréhension de la nature des sciences en tant que sphère d'activité humaine.

L'évaluation en sciences est formée d'items associés aux compétences et sous-domaines qui permettent aux élèves de montrer la façon dont ils mettent en œuvre certaines attitudes, habiletés et connaissances liées aux sciences. Pour tous les items de l'évaluation, le travail d'élaboration est fondé sur les compétences et le rapprochement des cinq sous-domaines interdépendants et définis dans les programmes d'études à l'échelle du Canada, ainsi que sur les principes énoncés dans le *Cadre commun de résultats d'apprentissage en sciences de la nature – M à 12* du CMEC¹.

Compétences : recherche scientifique; résolution de problèmes; prise de décisions.
Sous-domaines : nature des sciences; nature de la technologie; connaissance des sciences; habiletés; attitudes.

Ces compétences et ces sous-domaines sont présentés dans le cadre d'une unité d'évaluation en sciences du PPCE de 2010 qui comprend un scénario d'introduction. On s'est efforcé, autant que possible, de tirer les différents scénarios de situations pertinentes, adaptées et logiques

¹ Conseil des ministres de l'Éducation (Canada). *Cadre commun de résultats d'apprentissage en sciences de la nature – M à 12*, 1997. <http://publications.cmec.ca/science/framework/>

pour des élèves de 8^e année/2^e secondaire au Canada. Chaque item de l'évaluation représente une des compétences en recherche scientifique, en résolution de problèmes ou en prise de décisions — qui sont importantes pour prouver que l'élève a une culture scientifique — et un des sous-domaines.

6.1. Compétences

Les jeunes doivent comprendre les sciences pour pouvoir saisir les activités scientifiques et technologiques qui ont ou auront des répercussions sur leur vie et pour pouvoir prendre part à ces activités. Les élèves acquièrent une culture scientifique lorsqu'ils cherchent à montrer leurs compétences en recherche scientifique, en résolution de problèmes et en prise de décisions. Le volet des sciences du PPE de 2010 met l'accent sur l'évaluation de ces compétences.

Recherche scientifique

La recherche scientifique exige de l'élève qu'il se pose des questions sur la nature des choses, par l'entremise d'une exploration globale et de recherches ciblées. Cette compétence le mène à sélectionner diverses conclusions possibles à la lumière des preuves recueillies, à donner les raisons de ces conclusions en fonction des preuves fournies et à formuler les hypothèses dont découlent ces conclusions. L'élève montre cette compétence en utilisant sa connaissance des sciences, ses habiletés et sa connaissance de la nature des sciences pour réaliser une étude scientifique.

Résolution de problèmes

La résolution de problèmes exige de l'élève qu'il cherche à résoudre des problèmes pratiques en trouvant des façons originales de mettre en application ses connaissances scientifiques. Cette compétence le mène à sélectionner les solutions pertinentes pour le problème qu'il a cerné, à donner les raisons justifiant la solution choisie, à expliquer en quoi celle-ci répond aux critères de résolution du problème et à formuler les hypothèses dont découle cette solution. L'élève montre cette compétence en utilisant sa connaissance des sciences, ses habiletés et sa connaissance de la nature des sciences pour résoudre des problèmes scientifiques.

Prise de décisions

La prise de décisions exige de l'élève qu'il choisisse des questions ou des enjeux particuliers et entreprenne une recherche scientifique pour clarifier chaque question ou enjeu. Cette compétence le mène à prendre une décision éclairée sur une question donnée, à la lumière des données disponibles, à donner les raisons de cette décision en fonction des données fournies et à formuler les hypothèses et les limites qui s'appliquent à la décision prise. L'élève montre cette compétence en utilisant sa connaissance des sciences, ses habiletés et sa connaissance de la nature des sciences pour prendre des décisions éclairées sur des questions scientifiques.

6.2. Sous-domaines

Dans le PPCE de 2010, le domaine de la culture scientifique se divise en cinq sous-domaines : nature des sciences; nature de la technologie; connaissance des sciences; habiletés; et attitudes.

Nature des sciences

La nature des sciences désigne la compréhension de la nature des connaissances scientifiques et des méthodes qui favorisent leur évolution. Les sciences proposent une façon de réfléchir au monde biologique et physique et de l'appréhender qui est fondée sur l'observation, l'expérimentation et la preuve. Elles se construisent à partir des découvertes passées. Les théories et connaissances sont continuellement remises en question, modifiées et améliorées à mesure que de nouvelles connaissances et théories remplacent les connaissances et théories existantes. Le débat scientifique qui accueille de nouvelles observations et hypothèses sert à remettre en question, à communiquer et à évaluer les données, grâce à l'interaction avec les pairs et à la diffusion des informations dans les publications et les présentations.

Nature de la technologie

Le volet des sciences du PPCE de 2010 porte également sur les liens d'interdépendance entre les sciences et la technologie. La technologie s'occupe principalement de la résolution des problèmes concrets qui découlent des besoins et des désirs des êtres humains. Elle affecte notre vie dans presque tous ses aspects et est fortement liée aux sciences, avec des liens et des relations d'interdépendance de grande importance. Mais il existe certaines différences fondamentales entre ces deux disciplines. Les sciences se concentrent sur la mise au point et la vérification de connaissances, tandis que la technologie s'efforce de répondre aux besoins et aux désirs des êtres humains en élaborant des solutions et en concevant des appareils ou des systèmes répondant à des critères donnés.

Connaissance des sciences

La connaissance des sciences fait référence à la connaissance des théories, modèles, concepts et principes essentiels dans les disciplines suivantes : les sciences de la vie (biologie), les sciences physiques (chimie et physique) et les sciences de la Terre et de l'Univers. Le volet des sciences du PPCE de 2010 évalue l'application que font les élèves de 8e année/2e secondaire de leurs compétences en recherche scientifique, en résolution de problèmes et en prise de décisions dans des contextes qui ont de la pertinence pour eux.

Les connaissances évaluées doivent être liées à des concepts durables qui seront utiles aux élèves, même au terme de leur scolarité. Elles ne doivent pas relever de la simple mémorisation. La majorité des items du PPCE sont formulés en fonction de résultats d'apprentissage généralement attendus des élèves à la fin de la 8e année ou, au Québec, des élèves de deuxième année du premier cycle du secondaire (2e secondaire).

Habiletés

Les compétences en recherche scientifique, en résolution de problèmes et en prise de décisions englobent des façons de penser qui débouchent sur notre utilisation des concepts scientifiques.

Les élèves devraient pouvoir appliquer ces compétences à des situations réelles pour résoudre des problèmes et prendre des décisions éclairées, c'est-à-dire utiliser et valider des données objectives et formuler un jugement sur ces données objectives en tenant compte des impacts et des conséquences sur la société, l'environnement, la santé et la technologie.

Ces compétences sont liées à la capacité de formuler une question vérifiable, de cerner un problème, de planifier et d'exécuter une recherche valable, d'analyser et d'interpréter les données pour tirer des conclusions valides et de communiquer les résultats. Le sous-domaine des habiletés se divise en quatre fils conducteurs : amorcer et planifier; exécuter et consigner; analyser et interpréter; et communiquer.

Attitudes

Les attitudes des élèves à l'égard des sciences sont des dimensions de l'enseignement et de l'apprentissage des sciences dans l'ensemble des instances au Canada. La vaste majorité des instances voient l'acquisition d'attitudes positives comme une dimension importante à intégrer dans l'enseignement et l'apprentissage des sciences. Par attitudes, on entend l'intérêt pour les sciences, la conscience des questions liées aux sciences, le respect des idées de personnes d'opinions et d'horizons divers, le soutien aux processus scientifiques, la collaboration, la responsabilité à l'égard de l'environnement naturel et la sécurité dans le contexte des sciences. Le volet des sciences du PPCE de 2010 prévoit trois catégories de questions concernant les attitudes : intérêt et sensibilité à l'égard des questions liées aux sciences; respect et soutien vis-à-vis des connaissances fondées sur des preuves; et conscience du développement durable et de la responsabilité à l'égard de l'environnement.

7. Cadre de l'évaluation en lecture

Le cadre d'évaluation en lecture du PPCE de 2010 est le même que celui utilisé pour définir le rendement en lecture lors de l'évaluation de 2007, dont la lecture était le domaine principal, ce qui permet des comparaisons au fil du temps entre les deux cohortes (voir ci-dessous la partie 8, « Liens »). Dans les programmes d'études au Canada, la lecture est considérée comme un processus dynamique et interactif, par lequel la lectrice ou le lecteur construit un sens à partir de textes. Pour être efficace, il faut que la lecture comporte une interaction de la lectrice ou du lecteur, du texte et de l'objectif de la lecture, ainsi que du contexte avant, pendant et après la lecture.

7.1. Types et formes de textes

Cette évaluation comporte des textes qui sont de divers types et de divers niveaux de difficulté. On utilise les catégories générales de textes de fiction et de textes documentaires, tout en reconnaissant que les textes s'appuient souvent sur un mélange de formes et de types, dans des buts divers. Les textes choisis sont conformes au large éventail des activités de lecture des élèves et en particulier de celles auxquelles ils se livrent en cours de langue. Les types et les formes de textes inclus dans le volet de lecture du PPCE de 2010 sont les suivants :

Textes de fiction

Les textes de fiction sont généralement fortement axés sur la narration et ont des éléments comme les personnages, le décor, un conflit, une intrigue, un thème et un style. On s'attend le plus souvent à ce que les élèves explorent les textes de fiction principalement à des fins littéraires, esthétiques.

Textes documentaires

Les textes documentaires — exposés, manuels scolaires, essais, comptes rendus de laboratoire, articles de journaux, etc. — ont généralement une structure différente de celle des textes de fiction. Il s'agit, par exemple, de textes qui présentent des informations, des idées ou un point de vue en s'appuyant sur des définitions, une séquence, une classification, des comparaisons, des mises en opposition, des énumérations, un processus, un problème avec solution, une description ou des liens de cause à effet. Il existe cependant des textes documentaires qui comportent des éléments narratifs. La catégorie des textes documentaires englobe également toute une gamme de textes d'information. Ces textes peuvent inclure diverses formes et divers types; il peut s'agir de textes continus ou discontinus, que les élèves lisent à des fins pratiques ou pragmatiques. Les élèves peuvent par exemple lire des textes d'information pour leur apprentissage, par intérêt ou pour se divertir — ou encore pour accomplir une tâche particulière. Il peut s'agir d'articles, d'instructions, de sites Web ou d'autres documents enrichis de graphiques et d'autres éléments visuels. Les textes documentaires incluent également les textes qui défendent un certain point de vue ou une certaine perspective et ceux qui sont rédigés en vue de persuader la lectrice ou le lecteur d'adopter telle ou telle position ou d'entreprendre telle ou telle action (textes de persuasion/d'argumentation). Cette catégorie inclut les publicités, les articles d'opinion, le courrier des lecteurs, les discours, etc. Là encore, il arrive souvent que le texte inclue des éléments visuels.

7.2. Sous-domaines de la lecture

Étant donné le processus interactif qui met en présence la lectrice ou le lecteur, le texte, l'intention et le contexte, cette évaluation en lecture porte sur le rapport au texte lu et sur la réaction que suscite ce texte. Partout au Canada, les programmes d'études en langue font de la compréhension, de l'interprétation, de la réaction et de la réflexion les principaux aspects de l'acquisition des compétences en lecture. Dans cette évaluation, les trois sous-domaines du processus d'intégration de la lecture qui sont évalués sont la compréhension, l'interprétation et la réaction au texte (qui comprend la réaction et la réflexion).

Compréhension

Les élèves comprennent les informations explicites et implicites fournies par le texte et, notamment, le vocabulaire, les parties du texte, ses éléments et les événements relatés.

Interprétation

Les élèves construisent le sens d'un texte en analysant les parties, les éléments et les événements et en en faisant une synthèse, pour obtenir une perspective plus large ou un sens plus profond. Ils peuvent mettre en évidence le thème ou l'argument et étayer leur perception

par des renvois à des détails, des événements, des symboles, des régularités ou d'autres caractéristiques du texte.

Réaction au texte

Les lectrices et lecteurs réagissent au texte de diverses façons : en établissant des liens personnels entre certains aspects du texte et les expériences qu'ils ont vécues, directement ou par personne interposée, leurs connaissances, leurs valeurs ou leur point de vue; par un réflexe émotif à l'égard des idées centrales ou de certains aspects du texte ou en évaluant sa qualité ou sa valeur, éventuellement en relation avec d'autres textes ou facteurs sociaux ou culturels.

Le tableau 5 décrit la distribution des items en lecture dans les différents cahiers selon le sous-domaine.

Tableau 5. **Nombre d'items en lecture par sous-domaine et par cahier**

Sous-domaine	Cahier 1	Cahier 2	Cahier 3	Cahier 4
Compréhension	3	3	3	1
Interprétation	4	3	3	1
Réaction au texte	1	3	3	2

8. Liens

Items communs (mathématiques)

On s'est servi d'une série de scénarios et d'items communs en mathématiques pour vérifier et garantir que les quatre versions des cahiers d'évaluation étaient bien concordantes. Il y avait trois scénarios communs en mathématiques apparaissant dans les quatre cahiers, avec au total huit items communs.

Il n'y avait aucun item commun apparaissant dans les quatre cahiers pour les sciences et pour la lecture.

Items d'ancrage (comparaison entre 2007 et 2010 en lecture)

Par suite de changements subtils mais substantiels dans les instruments d'évaluation en mathématiques et en sciences, seule la comparaison des résultats en lecture est possible. En 2007, la lecture constituait le domaine principal. Pour faciliter la comparaison, l'évaluation en lecture de 2010 a été conçue comme un sous-ensemble des items de 2007 (c'est-à-dire qu'on n'a ajouté aucun nouvel item). Ces items en lecture, appelés « items d'ancrage », servent à lier les tests en lecture de 2007 et de 2010.

9. Groupe de travail

Le groupe de travail se composait de spécialistes de la lecture, des mathématiques et des sciences, en provenance de diverses provinces et dont plusieurs étaient bilingues. Ces spécialistes ont travaillé de façon approfondie sur le PPCE et ont participé à diverses étapes du projet, dont l'élaboration du cadre de l'évaluation, la préparation de l'ébauche des items, la révision des items et la comparaison entre les items en français et les items en anglais. Certains ont également participé aux sessions de correction des items lors de la mise à l'essai de l'évaluation et lors de l'évaluation proprement dite.

10. Session de rédaction des items

On a organisé une session de rédaction des items avant la mise à l'essai sur le terrain du PPCE en mathématiques, en sciences et en lecture. Le CMEC a réuni un groupe de rédactrices et rédacteurs qui étaient des spécialistes des matières évaluées.

Cependant, le CMEC souhaitait également donner à chaque instance l'occasion de participer au processus de rédaction des items. Les instances ont donc eu la possibilité d'envoyer au CMEC des textes ou des scénarios susceptibles d'être inclus dans l'évaluation de 2010. Les spécialistes ont travaillé à partir des textes et des scénarios soumis par les instances et effectué une présélection de ceux qui pouvaient être utilisés lors de la mise à l'essai de l'évaluation. Ils ont ensuite rédigé des items en se fondant sur les textes ou scénarios choisis.

Après la rédaction des items, d'autres spécialistes les ont révisés et ont fait une sélection, en ne retenant que les meilleurs et en rejetant les autres. Ils avaient aussi à s'assurer qu'on disposait de tout un éventail d'items et que les items retenus représentaient divers niveaux de difficulté dans l'évaluation du PPCE.

Les spécialistes participant à la rédaction et à la révision des items et les spécialistes siégeant au groupe de travail n'ont pas participé à toutes les étapes. À titre d'exemple, un spécialiste ayant rédigé des items a pu siéger au groupe de travail, mais n'a pas nécessairement fait partie du groupe de spécialistes chargés de réviser les items. Le CMEC a considéré qu'il était important d'avoir des groupes de spécialistes différents à chaque phase, afin de profiter du savoir-faire et des différents points de vue de toutes et de tous.

11. Révision des items

Avant d'inclure les items dans une évaluation, que ce soit pour la mise à l'essai ou pour l'évaluation du PPCE proprement dite, il était important que ces items soient révisés selon divers points de vue par un groupe de spécialistes. Il fallait prendre autant de soin que possible pour s'assurer que les items étaient raisonnables et fournissaient une évaluation exacte des compétences des élèves de 8^e année/2^e secondaire partout au Canada. La présente partie décrit les diverses étapes du processus suivi par le groupe de spécialistes chargé de réviser les

items : traduction et comparaison des items en français et en anglais; révisions linguistiques et typographiques; révisions scientifiques; et révisions psychométriques.

11.1. Traduction et comparaison des items en français et en anglais

Comme on l'a dit ailleurs, les spécialistes se sont réunis pour rédiger des items dans les trois domaines sur lesquels portait l'évaluation du PPCE. Une fois que tous les items ont été rédigés, il a fallu les faire traduire dans les deux langues, le français et l'anglais. Les traductrices et traducteurs du CMEC ont fait cette traduction, puis des spécialistes des matières ont révisé les items pour s'assurer qu'ils étaient acceptables sur le plan éducatif.

Dans une évaluation à grande échelle comme le PPCE, il est également important de s'assurer qu'il y a une bonne concordance entre les diverses versions du test sur le plan linguistique, afin d'éviter de donner un avantage à un groupe particulier par rapport à un autre. Même s'il risque toujours d'y avoir des différences entre items dans une évaluation, il est nécessaire de s'assurer que les items de la version française sont aussi équivalents que possible aux items de la version anglaise. Il faut que l'objectif explicite et le niveau de difficulté des items restent les mêmes dans les deux versions. On a donc réuni un groupe de spécialistes bilingues pendant environ une semaine pour qu'ils se consacrent exclusivement à la comparaison entre les items en français et les items en anglais et s'assurent qu'ils étaient équivalents.

11.2. Révisions linguistiques et typographiques

Les révisions linguistiques et typographiques sont une étape importante de la révision des items. La correction linguistique devait porter sur des aspects comme la grammaire, la syntaxe, l'orthographe et la ponctuation pour chaque item, scénario ou graphique dans chaque cahier. Les réviseuses et réviseurs devaient s'assurer que les règles de grammaire étaient respectées, que la syntaxe (ordre des mots, structure des phrases, etc.) était correcte, que les mots étaient correctement orthographiés et que la ponctuation (virgules, points, apostrophes, parenthèses, etc.) était bien faite.

Il a ensuite fallu effectuer une révision typographique sur des aspects comme les espaces, les polices de caractères, le nombre de lignes, la mise en page et les introductions des énoncés. Les réviseuses et réviseurs ont dû vérifier que la taille des caractères était la même dans tous les items, que l'interligne était constant dans tous les cahiers, que la mise en page était cohérente, que chaque item commençait par un énoncé suivi d'une question, que le nombre de lignes prévu pour la réponse de l'élève correspondait bien à la longueur de la réponse attendue, que les références étaient exactes (autrement dit, que, lorsqu'un item faisait référence à un graphique d'une autre page, le numéro de page était correct), etc.

11.3. Révisions scientifiques

Les révisions scientifiques sont une autre étape nécessaire de la révision des items. Elles servent à vérifier et à valider les réponses correctes, les calculs, les données, etc. Les quatre

versions de l'évaluation contenaient entre autres plusieurs items à réponse choisie avec quatre réponses possibles. Il fallait s'assurer et vérifier qu'il y avait bien une seule réponse correcte et que les trois autres choix étaient des leurres raisonnables sur le plan logique. En mathématiques, les items exigeaient généralement que les élèves fassent des calculs pour obtenir la réponse correcte. Il fallait donc refaire les calculs pour vérifier que la réponse définitive était bien une des réponses au choix. Pour les items à réponse construite, il n'y avait pas de réponse à vérifier, mais il fallait malgré tout valider à nouveau les items (et les exemples de réponses) afin de s'assurer qu'on avait bien attribué les descripteurs corrects et vérifié leur exactitude, soit en revenant au texte soit en faisant les calculs.

Plusieurs questions ou scénarios de mathématiques et de sciences comprenaient des tableaux, des diagrammes et des graphiques avec des données. Les réviseuses et réviseurs devaient donc vérifier et garantir l'exactitude des informations. Il était aussi possible que les élèves aient à se référer à un tableau ou à un graphique pour trouver la réponse correcte. On disait aux élèves, dans l'item, à quelle page le tableau ou le graphique en question se trouvait. Les réviseuses et réviseurs devaient donc s'assurer que le numéro de la page en question était correct.

Lors de la révision des items, il était important de vérifier que tous les volets du texte ou de l'item étaient bien présents, de façon à ce que les élèves puissent bel et bien répondre à la question. Si certains volets manquaient dans l'item, par exemple, élèves seraient dans l'incapacité de fournir une réponse correcte à la question et on serait alors obligé d'exclure l'item en question des analyses, parce qu'il ne permettrait pas de faire une évaluation exacte des compétences des élèves. Il est indispensable d'éviter de telles situations, parce qu'il serait malheureux d'avoir à enlever un item du test, en particulier s'il était utile pour mesurer les compétences des élèves.

11.4. Révisions psychométriques

Les spécialistes en mathématiques, en sciences et en lecture ont également eu à faire une révision psychométrique des items. Pour les items à réponse choisie, l'un des facteurs à vérifier était l'ordre des réponses possibles. En lecture, les réponses possibles commençaient par la plus courte et se terminaient par la plus longue, c'est-à-dire qu'on allait de la phrase la plus courte à la phrase la plus longue. Lorsque les réponses possibles étaient des nombres, ils étaient présentés par ordre croissant, du plus petit au plus grand. Cette approche permettait de présenter la réponse correcte à un endroit aléatoire dans la liste. Il fallait que chaque réponse possible soit approximativement de la même longueur. Si l'une des réponses était plus détaillée, les élèves auraient davantage tendance à la choisir et à donner la réponse correcte, ce qui est une situation à éviter dans les évaluations. Il était également important de vérifier l'exactitude des réponses correctes, afin de s'assurer qu'il n'y avait pas d'autre réponse susceptible d'être également correcte et d'éviter ainsi toute ambiguïté.

Les spécialistes en mathématiques, en sciences et en lecture ont élaboré un guide de correction avec des descripteurs pour les items à réponse construite. On a attribué divers scores aux réponses des élèves. En mathématiques et en sciences, les scores pouvaient être de 0 ou 1 ou

de 0, 1 ou 2. En lecture, les scores allaient de 0 à 3. Chaque score comprenait une description complète et un ou plusieurs exemples tirés des réponses des élèves. Les spécialistes ont donc dû passer en revue tous les critères de correction et s'assurer que les scores définis étaient clairs et précis. Cette étape était très importante, parce que, lors de la session de correction des items dans les trois matières, les correctrices et correcteurs avaient reçu une formation sur chaque item à corriger. Il fallait qu'ils soient en mesure de faire clairement la distinction entre les différents scores, afin de pouvoir attribuer à chaque réponse d'élève le score le plus approprié.

Les spécialistes ont également dû passer en revue les tableaux de spécifications, qui présentaient le plan principal de l'évaluation. Les spécialistes ont dû valider les types d'item. Il fallait, par exemple, que l'évaluation comprenne un mélange équilibré d'items à réponse construite et d'items à réponse choisie, afin de bien utiliser le temps consacré par les élèves à l'évaluation, tout en recueillant les réactions critiques et personnelles dans un contexte d'ouverture.

12. Approbation des items par les instances

Avant d'inclure les items dans la mise à l'essai sur le terrain, il était important d'obtenir l'approbation par les instances des items choisis. Le CMEC a produit divers cahiers d'évaluation pour les trois matières évaluées. Il a envoyé ces cahiers d'évaluation aux instances pour qu'elles examinent les scénarios et les items. Le CMEC a dû obtenir l'approbation des instances pour pouvoir inclure les scénarios et les items dans la mise à l'essai sur le terrain.

SECTION II. Élaboration des questionnaires

Puisque les mathématiques étaient le domaine principal pour l'évaluation du PPCE de 2010, on a élaboré des questionnaires afin d'obtenir des données d'ordre contextuel en mathématiques. L'évaluation du PPCE de 2010 pour les classes de 8^e année/2^e secondaire comprenait trois questionnaires, dont un était destiné aux élèves participants, un à leurs enseignantes et enseignants et un à la direction de l'école. Pour les trois questionnaires, la structure générale était dérivée de la synthèse de recherche de Wang, Haertel et Walberg portant sur les facteurs associés aux apprentissages en contexte scolaire. Ces questionnaires portaient également sur le besoin particulier de cerner les facteurs associés au rendement en mathématiques. Les questionnaires avaient pour but de fournir un contexte aux résultats de l'évaluation. Ils comprenaient des données descriptives de base utiles à la fois à l'élaboration de politiques et à la recherche, comme le statut socioéconomique, les caractéristiques démographiques de l'école et les qualifications du personnel enseignant. Divers sujets permettaient de cerner les éléments utiles à l'élaboration de politiques. Certaines questions mettaient l'accent sur les mathématiques, domaine principal de l'évaluation, et incluaient des items portant sur les stratégies d'enseignement et d'apprentissage et les comportements. D'autres questions étaient conformes aux orientations mises de l'avant par les ministères de l'Éducation, même si ces

derniers n'ont pas de lien évident avec le rendement dans le domaine principal. L'objectif de cette sélection de thèmes était de fournir des renseignements utiles à la recherche en mathématiques.

Ce sont environ 32 000 élèves, 2000 enseignantes et enseignants et 1600 directions d'école qui ont répondu aux questionnaires. Les sections qui suivent feront référence au processus d'élaboration des questionnaires, aux trois questionnaires utilisés et à la révision des items des questionnaires.

1. Groupe de travail

Le groupe de travail sur les questionnaires pour l'évaluation de 2010 était composé de spécialistes de la mesure, de l'évaluation et des mathématiques de partout au Canada (à la fois en français et en anglais). Les membres du groupe de travail étaient de grands spécialistes du contenu des programmes de mathématiques, de la recherche en éducation, des statistiques et de l'élaboration d'items de questionnaires. On s'est servi des versions de 2007 des questionnaires comme point de départ, mais la plupart des items ont été révisés de façon substantielle, afin de tenir compte du fait que la matière principale pour l'évaluation de 2010 était les mathématiques. Le groupe de travail a produit trois questionnaires : le questionnaire de l'élève, le questionnaire du personnel enseignant et le questionnaire de l'école. Des spécialistes des mathématiques se sont également réunis pour réviser le questionnaire de l'élève, qui mettait l'accent sur les mathématiques.

2. Cadre et principes directeurs initiaux pour les questionnaires

Lors de la première conception des questionnaires en 2007, le groupe de travail a examiné des modèles de questionnaires se trouvant dans trois évaluations à grande échelle : le Programme d'indicateurs du rendement scolaire (PIRS), les Tendances de l'enquête internationale sur les mathématiques et les sciences (TEIMS) et le Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA). La position du groupe de travail était que les questionnaires élaborés pour le PPCE devaient être plus courts et que leur sujet devait être plus explicite que les questionnaires utilisés dans le cadre du PIRS et du PISA. Les membres du groupe ont en particulier souligné que le temps consacré par les élèves à l'évaluation était précieux et qu'il fallait simplifier de façon importante le questionnaire de l'élève. Ils se sont également entendus pour dire que, pour que les questionnaires soient aussi utiles que possible à la recherche, il fallait les concevoir selon des axes de recherche spécifiques, au lieu d'adopter l'approche générale des questionnaires antérieurs.

On a adopté les principes suivants pour l'élaboration des questionnaires :

1. inclure dans les questionnaires des données descriptives de base utiles à la fois à l'élaboration des politiques et à la recherche (statut socioéconomique des élèves, renseignements démographiques sur l'école, qualifications du personnel enseignant, etc.);

2. ne pas chercher à reproduire le PISA, en dehors des questions sur les données descriptives de base;
3. tenter d'explorer un plus petit nombre de domaines, de façon plus approfondie;
4. mettre en évidence les enjeux ayant de la pertinence pour les politiques publiques;
5. exclure les domaines qui se sont avérés improductifs dans le PIRS et le PISA;
6. se concentrer sur le domaine principal dans l'élaboration des questions sur les stratégies d'enseignement et d'apprentissage et les comportements;
7. mettre en évidence un nombre limité de domaines conformes aux orientations du Programme pancanadien de recherche en éducation (PPCRE).

Le groupe de travail s'est en outre attardé sur la limitation imposée par le fait que les données sur l'enseignement et sur l'apprentissage étaient des données de nature transversale et portaient sur le court terme. Le groupe a convenu de tenter de poser des questions conçues de façon à explorer le vécu scolaire des élèves à plus long terme.

Aucun des cadres existants n'est ressorti du lot comme étant en soi meilleur que les autres. Tout comme l'évaluation du PPCE elle-même n'est fondée explicitement ni sur le programme d'études ni sur la littératie, il faut une approche plus éclectique pour les questionnaires, qui se fonde sur les priorités définies pour la recherche et sur la nécessité de relier les questionnaires au domaine principal.

3. Questions de base

La section de base des questionnaires de 2010 comprenait un nombre limité de questions servant à décrire et à comparer ou à contrôler les variables dans les modèles de recherche. Parmi les sujets traités dans le questionnaire des élèves, on trouvait le sexe des élèves, l'appartenance à un groupe autochtone, le contexte familial, le statut socioéconomique, le fait d'être immigrante ou immigrant, la langue parlée à la maison et la langue d'enseignement. Le questionnaire pour le personnel enseignant portait sur les caractéristiques démographiques, les qualifications du personnel enseignant, l'affectation du personnel à l'enseignement des mathématiques et le perfectionnement du personnel enseignant en mathématiques. Le questionnaire destiné à la direction de l'école comportait des questions sur les aspects démographiques et l'administration de l'école, sur le contexte communautaire et sur la composition de l'effectif scolaire. Il est apparu que les questions du PPCE de 2007 sur la langue parlée à la maison ne produisaient pas de données assez détaillées pour justifier un rapport spécial sur le rendement des groupes de langue officielle en milieu minoritaire ou majoritaire, de sorte que cette section a été considérablement développée pour le PPCE de 2010.

3.1. Écarts de rendement en mathématiques

Les différences de rendement en lecture en faveur des élèves de sexe féminin sont un élément qu'on retrouve régulièrement dans les évaluations à grande échelle. Les écarts de rendement en mathématiques tendent à favoriser les élèves de sexe masculin mais sont beaucoup plus petits qu'en lecture. Il paraissait donc important de trouver les causes potentielles du

phénomène observé dans les questionnaires portant sur la lecture, en se concentrant explicitement sur les aspects suivants :

- traitement différentiel des garçons et des filles à l'école;
- comportements différents en ce qui concerne la lecture hors de l'école.

Pour ce qui est des mathématiques, cet aspect concentre moins l'attention, mais il sera tout de même intéressant de suivre les tendances de l'écart entre les sexes au fil du temps.

3.2. Répartition et utilisation du temps

Le temps a été un aspect important dans certaines autres évaluations. L'incidence du temps sur le rendement a aussi de solides fondements théoriques et empiriques. Le PPCE aimerait trouver des moyens d'améliorer la capacité de mesurer la répartition du temps et les pertes de temps en écartant les variables utilisées jusqu'ici qui présentent une faible variance (par exemple, la durée de l'année scolaire) et en posant des questions un peu plus précises sur la motivation vis-à-vis de l'école et des mathématiques. Ces variables sont entre autres les suivantes :

- le temps perdu (en journées);
- le temps perdu (en périodes de cours);
- le temps perdu (au sein des sessions de cours);
- le temps consacré aux matières;
- la durée des périodes de cours;
- les devoirs imposés et faits;
- le temps consacré aux apprentissages hors de l'école;
- l'absentéisme;
- la durée des examens.

3.3. Besoins particuliers des élèves

On s'est servi d'une série de questions pour répondre aux questions posées dans la recherche et dans les politiques sur la façon de traiter les élèves qui présentent des difficultés d'apprentissage ou autres susceptibles de nuire à leurs progrès scolaires. L'accent est mis sur les élèves dont le rendement est moindre (c'est-à-dire de niveau 1) et tout particulièrement sur ceux qui présentent une incapacité requérant un traitement particulier à l'école mais qui ne sont pas exemptés de l'évaluation du PPCE du fait de cette incapacité. Le contexte stratégique général de ce champ d'investigation est le mouvement prononcé de la plupart des instances vers l'inclusion des élèves qui ont des besoins particuliers dans les classes normales. On a élaboré des questions sur les sujets suivants :

- aménagements prévus pour différents handicaps;
- adaptations (modifications des programmes);
- composition des classes.

3.4. Évaluation

De nombreuses instances ont réagi au rendement inquiétant de certains élèves et de certaines écoles en instaurant un programme provincial ou territorial d'évaluation. La forme de ces programmes varie, tout comme leur degré de maturité. En supposant que l'objectif sous-jacent de cette orientation stratégique soit d'améliorer et non pas seulement de décrire le rendement ni de stabiliser les niveaux actuels, il est tout à fait justifié d'étudier les pratiques d'évaluation des instances et particulièrement l'utilisation faite de ces évaluations. L'objectif est ici d'élargir la portée des questions sur l'évaluation. Certains des aspects à développer sont les suivants :

- les méthodes d'évaluation;
- la connaissance qu'ont les enseignantes et enseignants des principes de l'évaluation;
- l'utilisation que l'école et le personnel enseignant font des évaluations extérieures;
- la réaction des élèves à l'évaluation (y compris leur attitude à l'égard des évaluations qui n'ont pour eux que des conséquences indirectes);
- l'enseignement en fonction des évaluations;
- la façon de préparer les élèves aux évaluations;
- l'existence et l'utilisation d'évaluations extérieures (du district scolaire, de la province, etc.).

3.5. Attitudes et motivations

Ce domaine est examiné de façon relativement détaillée dans le PISA. On constate régulièrement que les questions et les concepts dans ce domaine sont liés au rendement. Mais il est possible de les simplifier considérablement dans le PPCE. On peut faire des recherches approfondies sur ce domaine à l'aide du PISA et il n'est pas nécessaire de reproduire dans le PPCE ce qui se trouve déjà dans le PISA. L'idée de base ici est que le PPCE ne devrait inclure que le nombre minimum d'items permettant d'utiliser les variables liées à l'attitude et à la motivation dans la recherche sur les méthodes d'enseignement et d'apprentissage. On a élaboré des items sur les éléments suivants :

- les attitudes (d'ordre général et relatives à des sujets spécifiques);
- les champs d'intérêt;
- la perception de soi

3.6. Stratégies d'apprentissage des élèves

L'étude des méthodes d'apprentissage mises en œuvre par les élèves est considérée comme l'un des éléments fondamentaux du PPCE. Les questions sur cette facette clé du cadre d'évaluation en mathématiques ciblaient les stratégies cognitives et métacognitives auxquelles les élèves ont recours en mathématiques, c'est-à-dire les stratégies que les élèves utilisent quant ils sont confrontés à des tâches de difficultés et de niveaux divers.

3.7. Stratégies d'enseignement

Les questionnaires du PIRS et du PISA contenaient tous de longues listes de méthodes pédagogiques auxquelles les élèves (de même que les enseignantes et enseignants, dans le cas

du PIRS) étaient priés de répondre. On y trouvait des questions générales sur la discipline, l'utilisation du temps et les interactions entre élèves et personnel enseignant, ainsi que des questions plus spécifiquement liées aux matières. Ces questions concernaient généralement l'expérience de l'élève ou de l'enseignante ou enseignant dans une classe particulière, au cours de l'année de l'enquête. Étant donné cette portée restreinte, les effets de l'enseignement sont sans doute systématiquement sous-estimés. Plutôt que de reprendre les types d'items qui composaient les questionnaires du PIRS et du PISA, le groupe a tenté de concevoir les questionnaires du PPCE de façon à « aller plus loin » dans l'expérience passée de l'élève en classe. Ce ne sera sans doute pas facile mais, si les efforts portent leurs fruits, nous comprendrons mieux l'expérience plus générale des élèves à l'école et ses liens avec leur rendement.

Un petit ensemble de questions portait donc sur les perceptions des enseignantes et enseignants à propos de ce qui contribue au rendement en mathématiques. Des renseignements supplémentaires au sujet des stratégies d'enseignement ont été recueillis en posant aux élèves des questions sur leur présence à l'école et sur les pratiques en classe du personnel enseignant (propres à la matière). Parmi les sujets abordés dans les questions, on trouve les suivants :

- la perception qu'a le personnel enseignant de ce qui influe sur le rendement en mathématiques;
- la perception qu'ont les élèves de leur expérience antérieure des mathématiques à l'école;
- des questions sur la philosophie pédagogique globale de l'école et sur la démarche relative à l'apprentissage des mathématiques.

3.8. Occasions d'apprentissage

Puisque les occasions d'apprentissage sont souvent considérées comme l'un des meilleurs indices du rendement, on a consacré une petite série de questions aux points suivants :

- les antécédents individuels de l'élève dans l'enseignement des mathématiques;
- les activités parentales liées aux occasions d'apprentissage.

Une des caractéristiques prometteuses des résultats du PPCE de 2010 pour les classes de 8^e année/2^e secondaire est la possibilité d'établir un lien direct entre le rendement des élèves et les trois questionnaires afin de corréliser les données (résultat du rendement) avec les éléments contextuels pour lesquels ces informations avaient été recueillies.

4. Types d'items

Dans le questionnaire de l'élève, le questionnaire de l'école et le questionnaire du personnel enseignant, la plupart des questions proposaient une série de réponses et les personnes interrogées ne pouvaient généralement cocher que l'une des réponses proposées. Les questionnaires contenaient également plusieurs questions d'opinion visant à mesurer les attitudes et les réactions des personnes interrogées. Ces questions cherchaient à quantifier les attitudes des personnes interrogées à l'aide d'une échelle de Likert. On parle d'« échelle de

Likert » pour décrire une échelle ordinaire dans laquelle la personne interrogée classe les réponses dans l'ordre selon leur pertinence. On présentait ainsi aux personnes interrogées une série d'énoncés et elles devaient indiquer dans quelle mesure elles étaient d'accord (« tout à fait d'accord », « pas du tout d'accord », etc.) avec chacun d'entre eux. Les questionnaires contenaient également quelques items pour lesquels les personnes interrogées devaient écrire leur réponse, comme « nombre d'heures ou nombre de jours où... ».

5. Nombre d'items

Les trois questionnaires contenaient diverses questions se rapportant principalement aux mathématiques, qui étaient la matière principale dans l'évaluation du PPCE de 2010. Le questionnaire de l'élève et le questionnaire de l'école comprenaient cinq sections alors que le questionnaire du personnel enseignant en contenait sept. Tous les questionnaires comprenaient un nombre considérable d'items dans chaque section. Les personnes interrogées pouvaient également répondre à plusieurs énoncés pour un seul item. Les personnes interrogées avaient un temps fixe pour répondre à toutes les questions du questionnaire. Les élèves, par exemple, avaient 30 minutes pour répondre aux questions du questionnaire de l'élève.

6. Rédaction des items

Le groupe de travail responsable des questionnaires initiaux s'est appuyé sur des modèles de questionnaires du PIRS, des TEIMS et du PISA. Il a donc étudié chaque item de ces trois évaluations à grande échelle pour rédiger la première ébauche des questions des trois questionnaires pour le PPCE : le questionnaire de l'élève, le questionnaire de l'école et le questionnaire du personnel enseignant. Le groupe de travail s'est basé sur le concept que les questionnaires du PPCE devaient être plus courts et plus ciblés et il a donc dû rédiger et inclure des questions dont les réponses pourraient résulter en des données intéressantes.

6.1. Questionnaire de l'élève

Après la fin de l'évaluation proprement dite, les élèves avaient 30 minutes pour répondre aux questions du questionnaire de l'élève. La plupart de ces questions se rapportaient aux mathématiques, puisqu'il s'agissait de la matière principale pour le PPCE de 2010. Environ 32 000 élèves ont répondu au questionnaire.

La première section du questionnaire contenait des questions visant à recueillir des renseignements personnels, concernant soit les parents ou tuteurs de l'élève soit l'élève lui-même. Ces questions ont permis de recueillir des données démographiques sur l'élève (sexe, statut socioéconomique, statut d'immigrante ou immigrant, etc.). La deuxième section du questionnaire contenait des questions destinées à mesurer les attitudes et les motivations de l'élève, qui sont généralement liées au rendement scolaire. Certaines questions portaient entre autres sur le degré d'assurance de l'élève en mathématiques. La troisième section contenait des questions faisant référence à la répartition du temps de l'élève. Elle contenait par exemple

des questions demandant à l'élève combien de temps il consacrait aux devoirs ou à d'autres activités et des questions sur l'absentéisme. La quatrième section contenait plusieurs questions liées à l'évaluation en classe (méthodes d'évaluation de l'enseignante ou enseignant, utilisation de grilles de correction, etc.). La cinquième section du questionnaire de l'élève portait sur les stratégies d'enseignement et d'apprentissage. On demandait par exemple à l'élève d'indiquer à quelle fréquence il se livrait à des activités ou faisait des devoirs en classe et quel type de stratégies il utilisait pour faciliter son travail en mathématiques.

Les données recueillies grâce au questionnaire de l'élève serviront à faire une comparaison et à mettre en évidence des liens entre les variables étudiées et avec le rendement scolaire de l'élève.

6.2. Questionnaire du personnel enseignant

Il est tout aussi pertinent de rassembler des informations auprès du personnel enseignant sur les variables étudiées grâce à l'évaluation. On a donc demandé aux enseignantes et enseignants de mathématiques des élèves de 8^e année/2^e secondaire sélectionnés pour le PPCE de 2010 de remplir le questionnaire du personnel enseignant. On leur a demandé de remplir ce questionnaire au moment de l'évaluation des élèves.

Le questionnaire du personnel enseignant contenait sept sections avec de nombreuses questions. La première section contenait des questions visant à recueillir des renseignements personnels sur l'enseignante ou enseignant, comme son sexe, ses diplômes ou grades et sa formation. La deuxième section portait sur le perfectionnement professionnel et posait des questions sur le nombre de journées de perfectionnement professionnel et les types de perfectionnement professionnel. La troisième section portait sur la gestion du temps. Les questions concernaient entre autres la fréquence des devoirs que l'enseignante ou enseignant donnait à ses élèves, la fréquence de certaines activités, la fréquence des incidents en salle de classe, le nombre d'heures perdues, etc. La quatrième section du questionnaire portait sur les méthodes d'évaluation utilisées (fréquence de l'utilisation des différentes méthodes d'évaluation, types d'items dans les examens, tables de correction, formation sur les mesures et l'évaluation, etc.). Les questions de la cinquième section portaient sur les méthodes pédagogiques. Elles faisaient par exemple référence aux méthodes d'enseignement des mathématiques, comme la répétition de l'enseignement des concepts et des compétences, l'adaptation de l'enseignement et des ressources ou l'offre d'activités d'enrichissement aux élèves de niveau avancé. D'autres questions portaient sur la fréquence des activités en salle de classe et l'utilisation de la calculatrice, des logiciels et du matériel de manipulation. Le thème de la sixième section du questionnaire du personnel enseignant était les élèves ayant des besoins spéciaux. Elle posait, par exemple, des questions sur le nombre d'élèves ayant certains besoins spéciaux et la présence des élèves ayant des besoins spéciaux dans la classe. La septième et dernière section du questionnaire portait sur les attitudes. Les questions concernaient les attitudes de l'enseignante ou enseignant vis-à-vis des mathématiques et en particulier les raisons pour lesquelles les élèves ont de plus ou moins bons résultats en mathématiques, la

confiance en soi de l'enseignante ou enseignant, l'évaluation qu'elle ou il fait de son travail et les difficultés rencontrées.

Le questionnaire du personnel enseignant était relié aux résultats des élèves du personnel, mais portait un numéro d'identification afin de préserver la confidentialité des informations.

6.3. Questionnaire de l'école

Ce questionnaire concernait les écoles retenues pour l'évaluation du PPCE proprement dite. On demandait à la direction de l'école de répondre aux questions du questionnaire de l'école. Ce questionnaire a fourni des informations au niveau de l'école concernant les matières étudiées dans le contexte de l'évaluation en mathématiques du PPCE et a permis de faire une analyse et d'établir des liens avec les résultats des élèves ayant participé à l'évaluation.

Le questionnaire de l'école contenait un grand nombre de questions divisées en cinq sections. La première section, comme dans tous les autres questionnaires, était réservée aux renseignements généraux. On demandait par exemple d'indiquer le nombre d'élèves inscrits dans l'école, les niveaux enseignés dans l'école et le pourcentage d'élèves autochtones. La deuxième section portait sur la gestion du temps. Les questions concernaient le nombre de minutes d'enseignement dans chaque période d'apprentissage ou d'enseignement et par semaine. Une autre question portait sur le taux d'absentéisme. La troisième section du questionnaire portait sur l'évaluation. On demandait entre autres à la direction de l'école d'indiquer le nombre d'évaluations externes dont les résultats étaient pris en compte ou n'étaient pas pris en compte dans le calcul des notes. La direction de l'école devait également indiquer dans quelle mesure elle était d'accord avec des énoncés se rapportant aux résultats des évaluations (évaluations à grande échelle, évaluations provinciales, etc.) et à l'influence de ces résultats sur l'apprentissage des élèves. La quatrième section portait sur le climat d'enseignement et ne contenait que deux questions. Dans la première, la direction de l'école devait indiquer dans quelle mesure elle était d'accord avec des énoncés sur le climat d'enseignement en mathématiques dans son école. Dans la deuxième, elle devait indiquer à quelle fréquence se déroulaient différents types d'événements (perfectionnement professionnel, soirées d'information pour les parents, journées consacrées aux mathématiques, concours, etc.). La cinquième section du questionnaire concernait le contexte pédagogique. Les questions portaient sur les mesures pour les élèves ayant des besoins spéciaux, la disponibilité de l'accès à Internet, les ordinateurs et le matériel de manipulation (blocs de base 10, carreaux colorés, solides géométriques, etc.).

Le questionnaire de l'école était relié aux résultats des élèves de l'école, mais portait un numéro d'identification afin de préserver la confidentialité des informations.