

Programme pancanadien d'évaluation (PPCE)

Cadre d'évaluation en sciences



cmeC

Conseil des
ministres
de l'Éducation
(Canada)

Council of
Ministers
of Education
Canada

Table des matières

Introduction	1
<i>Qu'est-ce que le PPCE?</i>	1
Cadre d'évaluation en sciences du PPCE	1
<i>Bref historique des programmes d'études et des évaluations en sciences au Canada ..</i>	1
<i>Évaluations internationales à grande échelle en sciences</i>	5
<i>Objectifs de l'évaluation</i>	6
<i>Pourquoi la culture scientifique?</i>	7
<i>Définition de la culture scientifique</i>	8
<i>Définition de la culture scientifique dans le cadre du PPCE</i>	9
Organisation du domaine des sciences	12
<i>Compétences</i>	12
<i>Sous-domaines</i>	14
<i>Attitude</i>	16
Conception de l'évaluation	17
<i>Conception générale de l'évaluation</i>	17
<i>Mises en situation</i>	17
<i>Forme et type de questions et d'items recommandés</i>	18
<i>Questionnaire des élèves</i>	20
<i>Difficultés de conception particulières</i>	20
<i>Limites des tâches d'évaluation</i>	20
<i>Tableaux de spécifications</i>	21
<i>Échelles et sous-échelles de présentation des résultats</i>	22
Annexe : Exemples d'unités d'évaluation en sciences	23
<i>Aperçu</i>	23
<i>Exemple A : Examiner l'écosystème d'un marais salant</i>	23
<i>Exemple B : Mesurer la forme physique et la capacité respiratoire</i>	29
<i>Exemple C : L'eau en bouteille</i>	34
<i>Exemple D : Le diabète</i>	39
<i>Exemple d'unité E : Les pesticides</i>	44
Glossaire	49
Références	52

Introduction

Qu'est-ce que le PPCE?

Le PPCE donne suite à l'engagement du CMEC, à savoir renseigner la population canadienne sur la façon dont les systèmes d'éducation répondent aux besoins des élèves et de la société. L'information recueillie grâce à cette évaluation pancanadienne donne aux ministres de l'Éducation un point de départ leur permettant de passer en revue les programmes d'études et autres aspects de leur système d'éducation.

Les programmes scolaires diffèrent d'une instance à une autre au pays, de sorte qu'il est difficile d'en comparer les résultats. Toutefois, les jeunes Canadiennes et Canadiens acquièrent tous des habiletés similaires en mathématiques, en lecture, et en sciences. Le PPCE a été conçu pour déterminer si les élèves atteignent, dans tout le Canada, un niveau de rendement similaire dans ces matières de base à un âge à peu près identique. Il complète les évaluations effectuées actuellement dans chaque instance et fournit des données comparatives à l'échelle pancanadienne sur les niveaux atteints par les élèves de 8^e année¹ de tout le pays.

Le PPCE remplace une évaluation antérieure qui s'appelait le Programme d'indicateurs du rendement scolaire (PIRS) et il est coordonné par le CMEC.

Cadre d'évaluation en sciences du PPCE

Le cadre d'évaluation en sciences du PPCE décrit le cadre conceptuel du volet des sciences du PPCE (PPCE Sciences). Ses orientations sont définies par les programmes d'études en sciences des instances des populations qui participent à l'évaluation (CMEC, 2005b).

Ce cadre établit les bases théoriques de l'évaluation à partir de la recherche actuelle sur l'enseignement des sciences ainsi que des pratiques efficaces en la matière. Il s'appuie sur deux autres initiatives du CMEC en matière d'évaluation en sciences au Canada : les évaluations en sciences du PIRS et le *Cadre commun de résultats d'apprentissage en sciences de la nature M à 12* (CMEC, 1997a). En outre, il fournit une définition pratique de la culture scientifique en fonction de laquelle les items de l'évaluation sont conçus.

Bref historique des programmes d'études et des évaluations en sciences au Canada

En 1984, le Conseil des sciences du Canada a publié un rapport intitulé *À l'école des sciences : la jeunesse canadienne face à son avenir*. Les recommandations qui y sont présentées s'articulent autour de trois grands thèmes : la généralisation, la réorientation et

¹ Dans tout le document, il faut interpréter la 8^e année comme étant la deuxième année du secondaire au Québec.

le suivi de l'enseignement des sciences. Le rapport entérine le concept de la « science pour tous » et souligne qu'il est important, pour la population du Canada, d'acquérir de bonnes connaissances pratiques des concepts scientifiques et les habiletés en recherche qui lui permettent d'appliquer ces concepts au monde qui l'entoure. « La formation scientifique doit servir de fondement à la participation avertie du citoyen au développement d'une société technologique, comme élément du processus d'apprentissage permanent, en tant que préparation à l'entrée dans le marché du travail et comme instrument d'épanouissement personnel des élèves. » (Conseil des sciences du Canada, 1984, p. 20.)

Après la publication du document *À l'école des sciences*, l'élaboration des programmes de sciences dans les instances du Canada a commencé à mettre l'accent sur le développement de la culture scientifique de la population ainsi que sur l'encouragement et l'appui aux élèves qui s'intéressent de près aux sciences et qui songent à poursuivre des études postsecondaires et à choisir une carrière en sciences.

En 1996, le CMEC a organisé l'Évaluation en Sciences I du PIRS à titre d'« évaluation de la culture scientifique » (CMEC, 1996). Les items avaient été conçus pour offrir aux élèves l'occasion de participer à une évaluation qui les invitait à établir des liens entre leur compréhension des sciences et des situations réelles et familières. « Aux fins de cette évaluation, la connaissance qu'avaient les élèves des concepts scientifiques et de leur application à la société qui les entoure, ainsi que leur compréhension de la nature de la science, ont été mesurées à partir de leurs réponses à des questions à réponse choisie ou à réponse construite. Aux élèves qui ont participé à cette partie de l'évaluation, les questions ont été présentées en groupes dans le cadre de scénarios qui leur demandaient d'appliquer leurs connaissances à des situations qui leur étaient familières (CMEC, 1996, p. 9).

L'Évaluation en Sciences I et l'Évaluation en Sciences II du PIRS (effectuées en 1996 et en 1999 respectivement) comportaient des tâches pratiques simples dans le cadre desquelles les élèves devaient appliquer leurs habiletés en recherche scientifique et en résolution de problèmes. Ce volet pratique n'a pas été appliqué à l'Évaluation en Sciences III du PIRS (effectuée en 2004)².

La notation du PIRS a été faite en fonction des critères établis dans le chapitre intitulé « Évaluation en sciences : cadre de classification et critères d'évaluation du PIRS » qui se trouve dans le *Rapport du PIRS sur l'évaluation en sciences* (CMEC, 1997b). Le rendement des élèves a été évalué à l'aide de questions sur les domaines suivants :

- connaissances et concepts scientifiques :
 - i. sciences physiques – chimie,
 - ii. sciences physiques – physique,
 - iii. sciences de la vie – biologie,
 - iv. sciences de la Terre et de l'Univers;

² Voir également les rapports du CMEC 1997b, 2000 et 2005a pour plus de précisions sur les évaluations du PIRS I, II et III.

- nature des sciences;
- liens entre les sciences, la technologie et la société.

L'apprentissage des sciences à l'école va au-delà du simple apprentissage des connaissances conceptuelles associées aux sciences ou des aptitudes requises pour la recherche scientifique. Il exige de considérer les sciences comme une entreprise humaine qui utilise divers processus pour produire des connaissances et des arguments fondés sur des preuves en vue de proposer des explications sur le monde naturel. Ces explications peuvent changer avec le temps, au fur et à mesure que les scientifiques présentent des preuves vérifiables, fiables et défendables.

En 1997, le CMEC a publié le *Cadre commun de résultats d'apprentissage en sciences de la nature M à 12* dans le cadre du Protocole pancanadien pour la collaboration en matière de programmes scolaires. Ce document vise à orienter l'élaboration des programmes d'études d'un bout à l'autre du Canada et à harmoniser l'apprentissage des sciences lors de la mise à jour des programmes de sciences de chaque province et de chaque territoire (CMEC, 1997a).

Il s'appuie sur le travail du Conseil des sciences du Canada et formule cette vision de la culture scientifique au Canada :

Le Cadre commun de résultats d'apprentissage en sciences de la nature M à 12 s'inspire de la vision que tout élève du Canada, quels que soient son sexe et son origine culturelle, aura la possibilité de développer une culture scientifique. Constituée d'un ensemble évolutif d'attitudes, de compétences et de connaissances en sciences, cette culture permet à l'élève de développer ses habiletés liées à la recherche scientifique, de résoudre des problèmes, de prendre des décisions, d'avoir le goût d'apprendre sa vie durant et de maintenir un sens d'émerveillement du monde qui l'entoure.

Diverses expériences d'apprentissage inspirées du cadre fourniront à l'élève de multiples occasions d'explorer, d'analyser, d'évaluer, de synthétiser, d'apprécier et de comprendre les interactions entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement, lesquelles auront des conséquences sur sa vie personnelle, sa carrière et son avenir. (CMEC, 1997a, p. 4)

Les quatre principes de base du cadre commun définissent quatre facettes essentielles de la culture scientifique de l'élève autour desquelles le document pancanadien est organisé. Bien que ces aspects soient présentés séparément, ils sont en fait interreliés.

Premier principe de base : sciences, technologie, société et environnement (STSE)

L'élève arrivera à comprendre la nature des sciences et de la technologie, les interactions entre les sciences et la technologie et les contextes social et environnemental des sciences et de la technologie.

Deuxième principe de base : habiletés

L'élève développera les habiletés requises par la recherche scientifique et technologique, la résolution de problèmes, la communication de concepts et de résultats scientifiques, la collaboration et la prise de décisions éclairées.

Troisième principe de base : connaissances

L'élève construira des connaissances et une compréhension des concepts liés aux sciences de la vie, aux sciences physiques et aux sciences de la Terre et de l'Univers, et appliquera sa compréhension à l'interprétation, à l'intégration et à l'élargissement de ses connaissances.

Quatrième principe de base : attitude

On encouragera l'élève à développer une attitude favorisant l'acquisition de connaissances scientifiques et technologiques et leur application pour le bien commun de soi-même, de la société et de l'environnement.

Le PPCE tire parti des travaux antérieurs du PIRS et tient compte des changements apportés aux programmes de sciences au Canada depuis le PIRS en 1996. Il traduit l'évolution de notre compréhension, depuis le PIRS, de ce qu'est un instrument d'évaluation efficace.

L'analyse documentaire des programmes de sciences de 8^e année au Canada, menée en prévision du PPCE (CMEC, 2005b), indique clairement que la culture scientifique est l'objectif de l'enseignement des sciences dans toutes les instances du Canada. Ce cadre donne une définition pratique de la culture scientifique pour le PPCE en sciences qui sert de base à la conception de ce volet de l'évaluation du PPCE.

Le Cadre d'évaluation en sciences du PPCE :

- décrit les compétences et les sous-domaines du PPCE en sciences;
- recommande la présentation de mises en situation permettant aux élèves de démontrer leur application d'une attitude, de compétences et de connaissances liées aux sciences;
- décrit les types d'items de l'évaluation et leurs caractéristiques;
- comporte des tableaux de spécifications pour éclairer l'élaboration des items;
- présente les échelles pour la notation et la production de rapports; et
- comprend une annexe comportant cinq exemples d'unités d'évaluation du PPCE en sciences.

Ce cadre tient également compte des résultats des évaluations internationales à grande échelle.

Évaluations internationales à grande échelle en sciences

Il existe deux grandes évaluations internationales pour les sciences, et plusieurs instances canadiennes y participent : le Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA) mené par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) et Tendances de l'enquête internationale sur les mathématiques et les sciences (TEIMS) de l'Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire (AIE).

Évaluation en sciences du PISA

Le PISA est une évaluation internationale des mathématiques, de la lecture, des sciences, de la résolution de problèmes et de la culture financière effectuée auprès des élèves de 15 ans. Le domaine des sciences englobe les « connaissances en sciences » et les « connaissances à propos des sciences » (OCDE, 2013). Les « connaissances en sciences » font référence à la connaissance du monde naturel dans les grandes disciplines scientifiques (physique, chimie, biologie, sciences de la Terre et de l'Univers et technologie scientifique). Les « connaissances à propos des sciences » font référence à la connaissance des moyens utilisés par la science (démarche scientifique) et à ses objectifs (explications scientifiques).

TEIMS

TEIMS est une évaluation du contenu prévu des programmes d'études en sciences pour divers niveaux scolaires. Les items de TEIMS sont élaborés dans le cadre d'une analyse des politiques relatives aux programmes d'études, des manuels scolaires et des autres ressources utilisées dans les pays qui y participent. Au Canada, les instances coordonnent et organisent la participation à TEIMS au sein de leur province ou territoire. Le CMEC ne s'occupe pas de la coordination de TEIMS.

Le tableau qui suit fournit une comparaison entre l'évaluation en sciences du PPCE et celles du PISA et de TEIMS.

Tableau 1 – Comparaison des évaluations en sciences du PPCE, du PISA et de TEIMS

PPCE	PISA	TEIMS
Évaluation pancanadienne	Évaluation internationale	Évaluation internationale
8 ^e année	Élèves de 15 ans	4 ^e et 8 ^e années
Cycle de trois ans (sciences comme domaine principal en 2013)	Cycle de trois ans (sciences comme domaine principal en 2006)	Cycle de quatre ans

Objectifs de l'évaluation

Le PPCE doit tenir compte des changements survenus dans notre compréhension des évaluations depuis la première évaluation en sciences du PIRS. Il importe en effet de comprendre ces changements afin de saisir la raison d'être et les limites des évaluations pancanadiennes à grande échelle.

Bien que le public soit surtout attentif aux résultats des évaluations pancanadiennes et internationales à grande échelle, la recherche porte à croire que les évaluations valides et fiables effectuées en classe par le personnel enseignant dans le cadre de ses activités quotidiennes sont de très bons outils pour améliorer le rendement des élèves (Olsen 2002).

Les examens provinciaux/territoriaux et les évaluations à grande échelle sont généralement assortis de méthodes et d'objectifs différents de ceux des évaluations en classe. Ils servent à diverses fins, notamment :

- renseigner le personnel enseignant afin d'améliorer le rendement scolaire;
- choisir les élèves aptes à poursuivre des études postsecondaires;
- reconnaître les compétences des diplômées et diplômés;
- favoriser la reddition de comptes par les écoles, les systèmes scolaires, les systèmes provinciaux/territoriaux et les systèmes pancanadiens.

Les évaluations à grande échelle comme le PPCE peuvent servir de base aux politiques d'éducation, mais elles ne servent ni à sélectionner les élèves ni à certifier leurs connaissances. Les élèves n'ont aucun intérêt personnel à bien réussir les évaluations à grande échelle; il est donc essentiel d'en bien communiquer l'objectif et l'usage prévu. Le fait de bien connaître l'objectif aidera les élèves, le personnel enseignant et les responsables des évaluations à en comprendre l'importance et à les prendre au sérieux, de sorte que les résultats témoignent plus exactement des apprentissages (Simon et Forgette-Giroux, 2002).

Pour comprendre le rôle des évaluations à grande échelle, il est utile de se pencher sur les trois principaux objectifs qui, conjointement, peuvent améliorer le rendement des élèves (Earl 2003). Ces objectifs sont l'évaluation de l'apprentissage, pour l'apprentissage et comme apprentissage.

- L'évaluation *pour* l'apprentissage fait partie d'une planification efficace de l'enseignement et de l'apprentissage. Elle met à contribution le personnel enseignant aussi bien que les élèves, dans un processus continu de réflexion et d'examen des progrès. Les élèves qui bénéficient d'une rétroaction de qualité sont davantage en mesure de comprendre comment ils peuvent améliorer leur apprentissage. Les enseignantes et enseignants qui bénéficient d'une rétroaction de qualité grâce à l'évaluation de la compréhension des élèves peuvent réfléchir à leurs stratégies d'enseignement et les modifier en conséquence.

- L'évaluation comme apprentissage fait participer activement les élèves au processus d'apprentissage. Les élèves assument la responsabilité de leur apprentissage en construisant un sens pour eux-mêmes. Elles et ils acquièrent la capacité de déterminer ce qu'ils ont déjà appris et décident comment organiser et accroître encore leur apprentissage. Le personnel enseignant favorise cette prise en charge par les élèves en leur offrant des occasions de réflexion et d'analyse critique.
- L'évaluation de l'apprentissage offre un portrait instantané du rendement des élèves en regard des exigences précises du programme d'études. Elle est souvent associée aux évaluations à grande échelle, et les données recueillies, souvent publiées, peuvent faciliter l'affectation des ressources ainsi que le contrôle des normes et des stratégies d'enseignement; de ce fait, elles favorisent la reddition de comptes. L'évaluation de l'apprentissage témoigne du rendement aux fins des rapports publics (Stiggins, 2002) et exige des éléments et des outils de précision, tels des tableaux de spécifications, des échelles de notation et des critères de nature à orienter l'élaboration et la mise en œuvre des tâches d'évaluation ainsi que l'attribution des notes et la préparation de rapports.



Le PPCE est une évaluation *de* l'apprentissage

Pourquoi la culture scientifique?

La culture scientifique est généralement considérée comme un objectif important de l'enseignement des sciences à l'école (Bybee, McCrae et Laurie, 2009; Heinsen, 2011; Osborne, 2007; Roberts, 2007, 2011). Cette notion trouve écho dans les documents des programmes d'études en sciences, non seulement au Canada, mais aussi dans d'autres pays. C'est notamment le cas du *Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas* (cadre pour l'enseignement des sciences de la maternelle à la 12^e année pratiques, concepts transversaux et principales idées) du *National Research Council* (conseil national de la recherche) aux États-Unis (National Research Council, 2012) et des programmes d'études en sciences de la maternelle à la 10^e année de l'Australie (ACARA, 2012). Beaucoup de choses ont été écrites sur ce que devrait contenir un programme de sciences pour favoriser la culture scientifique au sein de la population (Bybee, 1997; Fensham, 2000; et Hodson, 2002).

La culture scientifique répond au concept de la « science pour tous », c'est-à-dire autant pour les personnes qui décident de poursuivre des études scientifiques que pour celles qui choisissent une profession ou des champs d'intérêt qui ne sont pas propres aux sciences. Les sciences et la technologie sont des entreprises humaines créatives dont l'histoire est très ancienne dans toutes les cultures du monde. La fonction de la culture scientifique est

de permettre d'apprécier la nature des sciences et de la technologie, les liens entre elles et le contexte social et environnemental dans lequel elles s'inscrivent. La culture scientifique concerne l'application des sciences et la façon dont elles aident l'humanité ou lui nuisent. Les enjeux et les carrières qui y sont associés sont aussi d'ordre social.

La culture scientifique implique l'application du savoir à une évaluation critique de l'information, et elle est essentielle aux Canadiennes et Canadiens qui veulent prendre des décisions éclairées au regard des questions liées aux sciences auxquelles la société doit faire face, notamment :

- l'utilité des sciences pour la société;
- les effets négatifs ou les conséquences non voulues des sciences;
- les principes scientifiques favorables à la recherche ou à l'élaboration de technologies nouvelles ou améliorées;
- des questions scientifiques au regard de facteurs personnels, communautaires et environnementaux;
- des questions sociales;
- les professions.

Nous sommes bombardés presque quotidiennement par des questions liées aux sciences, qui touchent l'environnement, la santé, l'alimentation et l'économie. La culture scientifique aide à tirer des conclusions appropriées des données et de l'information fournies par autrui et à distinguer les opinions personnelles des énoncés fondés sur des preuves. Elles permettent aussi de distinguer les questions et les problèmes qui peuvent être résolus grâce aux sciences et à la technologie.

Définition de la culture scientifique

Bien qu'elle soit reconnue comme un objectif de l'apprentissage des sciences à l'école, la « culture scientifique » n'est toujours pas clairement définie (Osborne, 2007; Roberts, 2007, 2011). Selon Hodson (2006, p. 294, traduction libre), certains éléments font consensus, et pourraient donc former la base d'une définition raisonnable de la culture scientifique. Ce sont :

- une compréhension générale de certains principes, idées et théories scientifiques fondamentaux;
- une certaine compréhension de la façon dont les connaissances scientifiques sont générées, validées et diffusées;
- une certaine capacité d'interpréter les données scientifiques et d'évaluer leur validité et leur fiabilité;
- une interprétation critique des objectifs des sciences et de la technologie, notamment de leurs racines historiques et des valeurs qu'ils représentent;
- une connaissance des relations entre sciences, technologie, société et environnement; et

- un intérêt pour la science et la capacité d'acquérir ou d'entretenir un savoir scientifique et technologique.

Roberts (2007, 2011) décrit deux visions de la culture scientifique : la première met l'accent sur la science tournée vers elle-même ainsi que sur ses produits et méthodes, et la deuxième, sur les situations où la science joue un rôle dans la société et dans le quotidien.

Définition de la culture scientifique dans le cadre du PPCE

Le PPCE en sciences définit la culture scientifique de la façon suivante :

[D]éveloppement de compétences grâce auxquelles l'élève peut mettre en œuvre des attitudes, des habiletés et des connaissances liées aux sciences, et d'une compréhension de la nature des sciences permettant de faire de la recherche, de résoudre des problèmes et de suivre un raisonnement scientifique afin de comprendre et de prendre des décisions fondées sur des preuves quant aux enjeux liés aux sciences.

Cette définition est développée ci-dessous de façon à en clarifier le sens.

Culture scientifique

La définition de la culture scientifique dans le cadre du PPCE va au-delà de la mémorisation de l'information. L'usage du terme « culture scientifique » plutôt que de « sciences » souligne l'importance que le PPCE accorde à l'évaluation de la compréhension de la nature des sciences et à l'utilisation des connaissances et des compétences scientifiques dans des contextes relatifs à la société et à l'environnement. La définition tient aussi compte du fait que la disposition à recourir à la connaissance et aux habiletés scientifiques dépend de l'attitude de l'élève à l'égard des sciences et de l'importance d'aborder des questions liées aux sciences pour une citoyenne ou un citoyen réfléchi.

Développement de compétences

La culture scientifique est un processus en constante évolution, qui fait partie de l'apprentissage tout au long de la vie. La définition du PPCE reconnaît que les élèves continuent d'évoluer et de développer leurs compétences d'un niveau scolaire à l'autre et au fur et à mesure qu'elles et ils avancent vers la vie adulte. Le terme « compétence » évoque l'importance, pour les élèves, de pouvoir cerner les questions et sujets pour trouver les connaissances scientifiques qui les fondent; de trouver la réponse à des problèmes concrets qui exigent de nouvelles applications des connaissances acquises en sciences; et d'utiliser le raisonnement scientifique pour prendre des décisions grâce à la compréhension des liens entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement.

Comprendre la nature des sciences

L'un des aspects fondamentaux de la culture scientifique est la compréhension de la nature des sciences en tant que sphère d'activité humaine. Les sciences se distinguent entre autres par le type de questions posées et la démarche suivie pour rassembler l'information; l'obligation d'établir des liens avec les connaissances courantes et traditionnelles; la description des méthodes et des processus utilisés pour obtenir les données; l'utilisation d'arguments et d'explications logiques fondés sur des preuves; la considération de facteurs importants comme la pertinence, la possibilité de reproduire, la validité, l'intégrité et l'exactitude des résultats; la nature provisoire des prétentions à la connaissance; et le fait d'être disposé à laisser des personnes sceptiques examiner ses résultats. La science est donc en évolution constante, et les nouvelles connaissances et théories viennent remplacer les connaissances et les théories existantes.

Mettre en œuvre des attitudes, des habiletés et des connaissances liées aux sciences

Avoir une culture scientifique signifie avoir conscience de l'importance de comprendre les sciences, leurs rôles et les liens qui les unissent à la technologie, à la société et à l'environnement afin de prendre des décisions éclairées et fondées sur des preuves. Il s'agit d'appliquer sa connaissance des sciences aux problèmes reposant sur les sciences. Les habiletés comme le questionnement, la planification, la collecte, l'interprétation et la

diffusion des données et des attitudes comme la connaissance des questions liées aux sciences et l'intérêt pour ces questions, le respect de la recherche scientifique et le sens de la responsabilité, sont appliquées dans une variété de contextes liés aux sciences.

Faire de la recherche

Pour faire de la recherche scientifique, il faut savoir combiner, d'une part, sa compréhension du déroulement des études scientifiques et, d'autre part, l'utilisation de connaissances scientifiques, d'aptitudes à la recherche, de connaissances sur la nature des sciences et de son attitude envers les sciences pour rassembler des preuves vérifiables justifiant son explication d'un phénomène naturel. Les élèves doivent souvent acquérir des connaissances nouvelles pour eux, pas nécessairement par leurs propres recherches scientifiques, mais grâce aux bibliothèques, à Internet et à d'autres ressources. Elles et ils doivent connaître les principales caractéristiques de la recherche scientifique et le type de réponse qu'on peut raisonnablement attendre en sciences.

Résoudre des problèmes

Alors que la recherche scientifique implique de répondre à des questions, résoudre des problèmes signifie chercher des solutions à des problèmes concrets. Dans le cadre du PPCE, il s'agit d'appliquer les connaissances scientifiques pour résoudre des problèmes, fixer des critères et évaluer des solutions.

Suivre un raisonnement scientifique

Suivre un raisonnement scientifique consiste à utiliser des preuves pour tirer des conclusions ou concevoir des modèles et les utiliser. C'est aussi établir des liens, analyser de l'information numérique et graphique et comprendre le fondement des modèles et leurs limites.

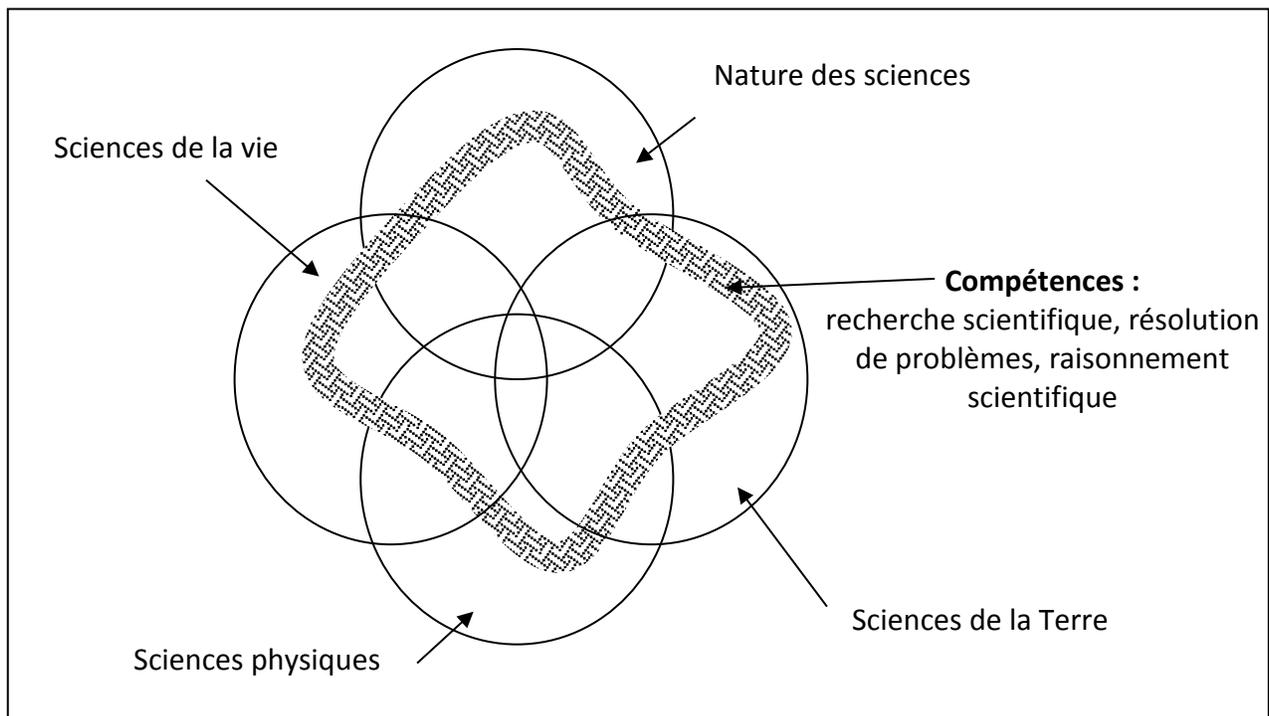
Comprendre et prendre des décisions fondées sur des preuves quant aux enjeux liés aux sciences

Pour prendre des décisions à partir de données objectives, il faut connaître, choisir et évaluer d'un œil critique de l'information et des données en suivant un raisonnement scientifique. Les enjeux liés aux sciences sont omniprésents et sont de complexité variable; ils englobent souvent des perspectives politiques, économiques, sanitaires et sécuritaires. Les élèves doivent comprendre que, souvent, l'information connue ne suffit pas pour prendre une décision valide fondée sur des preuves et qu'il faut donc interpréter et communiquer les décisions avec prudence.

Organisation du domaine des sciences

Aux fins de l'évaluation du PPCE, le domaine des sciences est divisé en trois compétences, quatre sous-domaines et diverses attitudes dans un contexte donné. Le graphique suivant présente l'organisation de l'évaluation du PPCE ayant comme domaine principal les sciences. Il tient compte des programmes d'études en sciences des instances du Canada³ ainsi que des énoncés fondamentaux du *Cadre commun de résultats d'apprentissage en sciences de la nature M à 12 (CMEC, 1997a)*.

Figure 1 – Cadre d'évaluation en sciences du PPCE



Compétences

Les jeunes doivent comprendre les sciences pour saisir les enjeux scientifiques et technologiques qui ont ou auront des répercussions sur leur vie et pour y prendre part. Les élèves acquièrent une culture scientifique en faisant la démonstration de leurs compétences en recherche scientifique, en résolution de problèmes et en raisonnement scientifique. Le PPCE Sciences met l'accent sur l'évaluation de ces compétences.

³ Pour en savoir davantage sur les programmes d'études en sciences, veuillez consulter les sites Web de chaque instance.

Recherche scientifique : comprendre la façon dont les recherches sont effectuées en sciences afin de fournir des explications fondées sur des preuves relativement aux phénomènes naturels.

Par la recherche scientifique, l'élève se pose ou formule des questions sur la nature des choses, par l'entremise d'une exploration globale et de recherches ciblées (CMEC, 1997a). L'élève se concentre sur les raisons expliquant le pourquoi et le comment des sciences.

L'évaluation que fait le PPCE de l'aptitude à utiliser les méthodes scientifiques pour résoudre des problèmes doit montrer que l'élève peut :

- formuler des hypothèses;
- faire des observations;
- concevoir et mener une recherche;
- organiser et communiquer l'information;
- analyser et interpréter des données (p. ex., au moyen de graphiques et de tableaux);
- appliquer les résultats d'une recherche scientifique;
- retenir diverses conclusions possibles à la lumière des preuves recueillies;
- motiver ces conclusions en fonction des preuves fournies;
- formuler les hypothèses dont découlent ces conclusions.

Résolution de problèmes : utiliser des connaissances et des compétences scientifiques pour résoudre des problèmes dans des contextes sociaux et environnementaux.

La résolution de problèmes oblige l'élève à chercher à résoudre des problèmes pratiques en trouvant des façons originales de mettre en application ses connaissances scientifiques (CMEC, 1997a). L'élève démontre cette compétence en utilisant sa connaissance des sciences, ses habiletés et sa connaissance de la nature des sciences pour résoudre des problèmes scientifiques. Il s'agit d'un aspect de la résolution de problèmes qui consiste à cerner le problème et à le présenter, le problème étant défini comme une question au regard de laquelle l'élève souhaite atteindre un objectif précis.

L'évaluation que fait le PPCE de l'aptitude à résoudre des problèmes doit montrer que l'élève peut :

- définir le problème;
- formuler des questions;
- communiquer les objectifs liés au problème;
- résoudre les problèmes en reconnaissant des idées scientifiques;
- choisir des solutions appropriées à un problème donné;
- vérifier et interpréter les résultats (communiquer, réfléchir);
- généraliser les solutions (reconnaître et appliquer les sciences dans des contextes habituellement considérés comme n'étant pas scientifiques);
- motiver le choix de la solution et expliquer comment celle-ci répond aux critères de résolution du problème;

- formuler les hypothèses dont découlent cette solution;
- démontrer qu'elle ou il est conscient du développement durable et de sa responsabilité dans le cadre de la résolution du problème.

Raisonnement scientifique : raisonner de façon scientifique et établir des liens en appliquant des connaissances et des compétences scientifiques pour prendre des décisions et résoudre des problèmes relatifs aux sciences, à la technologie, à la société et à l'environnement.

Le raisonnement scientifique exige que l'élève compare, rationalise ou raisonne à partir d'une théorie ou d'un cadre de référence existant. L'élève démontre qu'il ou elle a acquis cette compétence en utilisant sa connaissance des sciences, ses habiletés et sa compréhension de la nature des sciences pour prendre des décisions éclairées basées sur des preuves. Il ou elle tire des conclusions ou fait des comparaisons avec une perspective ou un cadre de référence existant. Il ou elle cerne une question ou un problème et cherche à acquérir les connaissances scientifiques qui lui permettront de l'éclairer.

L'évaluation que fait le PPCE de l'aptitude à raisonner de façon scientifique doit montrer que l'élève peut :

- constater des tendances;
- élaborer des arguments plausibles;
- vérifier des conclusions;
- juger de la validité des arguments;
- construire des arguments et des explications valides à partir de preuves;
- établir des liens entre les idées scientifiques pour en créer d'autres et produire un tout cohérent;
- raisonner pour prendre une décision informée sur une question donnée, à la lumière des preuves;
- raisonner pour comprendre une question liée aux sciences;
- motiver cette décision en fonction des preuves fournies;
- formuler les hypothèses et les limites qui se rapportent à la décision arrêtée sur cette question;
- concevoir et appliquer des modèles;
- faire preuve de respect à l'égard des connaissances fondées sur des preuves;
- démontrer un intérêt et une sensibilité à l'égard des questions liées aux sciences.

Le PPCE évalue la compréhension des méthodes et des processus liés à chaque compétence et la capacité qu'a l'élève de critiquer chacune.

Sous-domaines

Les quatre sous-domaines visés par l'évaluation en sciences du PPCE s'alignent sur les programmes d'études en sciences des instances du Canada et sur le *Cadre commun de*

résultats d'apprentissage en sciences de la nature M à 12 (CMEC, 1997a). Ce sont : la nature des sciences, les sciences de la vie, les sciences physiques et les sciences de la Terre.

Nature des sciences

Dans le contexte du PPCE, 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 le connaître 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, au fur et à mesure que de nouvelles connaissances et théories se succèdent. 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 de l'information par les publications et les présentations.

« L'école développe la capacité d'établir des liens entre preuves et conclusions et de distinguer l'opinion de l'énoncé fondé sur des preuves, contribuant ainsi à la compréhension des sciences par le public [traduction libre]. » (Fensham et Harlen, 1999, p. 762).

L'évaluation que fait le PPCE de la compréhension de la nature des sciences doit montrer que l'élève peut :

- comprendre la relation entre la collecte de preuves, l'établissement de liens et les explications proposées dans le développement des connaissances scientifiques;
- faire une distinction entre les procédés et les termes qui relèvent des sciences et ceux qui y sont étrangers;
- décrire les procédés de recherche scientifique et de résolution de problèmes propres à la prise de décision fondées sur des preuves;
- faire la distinction entre données qualitatives et données quantitatives;
- nommer les caractéristiques de la mesure (p. ex., reproductibilité, variation, exactitude ou précision de l'équipement et des méthodes);
- faire la distinction entre divers types d'explications scientifiques (p. ex., hypothèse, théorie, modèle, loi);
- donner des exemples de principes scientifiques qui ont conduit à la création de technologies;
- démontrer une culture scientifique relativement aux questions liées à la nature des sciences.

Les sous-domaines des sciences de la vie, des sciences de la Terre et des sciences physiques sont évalués au moyen des descripteurs⁴ suivants :

Sciences de la vie

- Expliquer et comparer les processus qui maintiennent un organisme en vie.
- Décrire les caractéristiques et les besoins des êtres vivants.
- Distinguer les cellules de leurs composantes.
- Décrire les systèmes de fonctions et d'interdépendances relatifs à l'absorption et à la production d'énergie, de nutriments et de déchets.
- Démontrer sa connaissance des questions liées aux sciences de la vie.

Sciences physiques

- Décrire les propriétés et les composantes de la matière et expliquer leurs interactions (p. ex., états de la matière [solide, liquide, gaz]; propriétés et transformations de la matière; théorie des particules; masse et volume).
- Démontrer sa connaissance des questions liées aux sciences physiques.

Sciences de la Terre

- Expliquer en quoi l'eau est une ressource pour la société.
- Expliquer les changements et leurs effets sur les ressources en eau sur la Terre (p. ex., distribution de l'eau; climat; usure et érosion; effet de l'eau sur le climat des régions).
- Démontrer sa connaissance des questions liées aux sciences de la Terre.

NOTE : Bien que les relations entre les sciences et la technologie comptent pour beaucoup dans l'acquisition d'une culture scientifique, il faut souligner très clairement que le PPCE Sciences n'est pas conçu pour évaluer la culture technologique des élèves qui se soumettent à cette évaluation.

Attitude

L'attitude envers les sciences détermine l'intérêt des élèves à opter pour une profession scientifique (Osborne, Simon et Collins, 2003). Puisque la création de nouvelles connaissances scientifiques est essentielle à la croissance économique, l'attitude des élèves à l'égard des sciences est un sujet de préoccupation pour les sociétés et fait d'ailleurs l'objet de débats dans beaucoup de pays (OCDE, 2006b).

Pour déterminer l'attitude des élèves, l'évaluation en sciences du PPCE évalue :

- l'intérêt envers les questions liées aux sciences et la connaissance de celles-ci;
- l'adhésion aux connaissances fondées sur des preuves et leur respect;

⁴ Veuillez noter que bien que ces descripteurs tiennent compte des points communs aux programmes d'études pancanadiens, la liste n'est pas exhaustive.

- la connaissance du développement durable et le sens de la responsabilité à cet égard.

Conception de l'évaluation

Conception générale de l'évaluation

L'évaluation du PPCE Sciences sera divisée en « unités d'évaluation » qui fourniront une mise en situation appropriée du point de vue du développement, suivie de questions précises (items d'évaluation). Les unités d'évaluation débutent par une mise en situation, habituellement suivie de trois à six items évaluant à la fois un sous-domaine et une compétence.

L'annexe présente cinq exemples d'unités d'évaluation et les items correspondants.

Tous les textes supposent une certaine compréhension de l'écrit de la part des élèves. Ils sont d'un niveau accessible à la grande majorité des élèves de 8^e année. Les items évaluant surtout les compétences en lecture et en mathématiques ont été écartés. Le vocabulaire est conforme au niveau de compréhension attendu des élèves de 8^e année au Canada.

Puisque le PPCE Sciences évalue la culture scientifique, chaque item est codé en fonction d'une des trois compétences et d'un des quatre sous-domaines. Les items relatifs à l'attitude sont intégrés dans les unités, dans le cadre de mises en situation précises.

Mises en situation

Chaque unité présente une mise en situation qui est intéressante et pertinente pour des élèves de 8^e année et qui couvre le volet sciences, technologie, société et environnement (STSE) de l'enseignement des sciences au Canada. La santé, les sports, les médias, l'environnement et le consumérisme ou la consommation sont des domaines d'application possibles de la science et de la technologie, dont les élèves de 8^e année peuvent reconnaître les effets sur leur vie. Les personnes chargées de la conception des items veillent à ce que les mises en situation soient appropriées au niveau de développement des élèves et ne soient pas propres à une culture ou à un lieu géographique en particulier.

Le choix des mises en situation tient compte des compétences, de la compréhension et de l'attitude à l'égard des sciences que les élèves ont développées avant la fin de la 8^e année. Dans la plupart des systèmes d'éducation du Canada, la 8^e année représente une période de transition dans le programme d'études.

Le PPCE Sciences tient compte également du fait que la capacité des élèves à mettre en pratique leur attitude, leurs habiletés et leur connaissance des sciences se construit avec le temps, d'une année scolaire à l'autre. En 8^e année, les élèves abordent l'adolescence et vivent des changements considérables sur les plans physique, intellectuel, social et affectif.

Leur expérience des situations sociales et environnementales est davantage d'ordre personnel et local, mais elles et ils n'en sont pas moins très curieux et capables de comprendre des situations et des problèmes réels. Il ne faut pas oublier qu'au début de l'adolescence, les jeunes sont idéalistes et ont un sens aigu de la justice, et que leurs idées et sentiments sont marqués par la réflexion et l'introspection. Les élèves attaquent de front les questions morales et éthiques et veulent acquérir les nouvelles connaissances qu'ils estiment utiles (Forte et Schurr, 1993).

Les mises en situation choisies pour les unités d'évaluation du PPCE Sciences sont censées captiver l'intérêt des jeunes Canadiennes et Canadiens de 8^e année et, par conséquent, les motiver à participer au test.

Les responsables de l'élaboration des items du PPCE Sciences trouvent des mises en situation appropriées et pertinentes pour les élèves de 8^e année au Canada. Ils se demandent ce que les élèves de 8^e année veulent savoir, ce qu'ils apprécient et ce qu'ils sont en mesure de faire, bref sur leur compréhension des sciences dans la situation proposée. Les mises en situation doivent correspondre aux intérêts et à la vie des élèves et tenir compte des différences linguistiques et culturelles. La mise en situation d'une unité d'évaluation est présentée par un texte initial, qui peut prendre la forme d'un bref exposé et inclure des tableaux, des diagrammes et des graphiques.

Forme et type de questions et d'items recommandés

Les responsables de l'élaboration des items du PPCE doivent choisir les types d'items les plus appropriés par rapport à ce qui est demandé, y compris des items à réponse choisie et à réponse construite. Environ 70 p. 100 des questions du test sont à réponse choisie, 30 p. 100 sont à réponse construite et 5 p. 100 sont des items portant sur l'attitude.

Questions à réponse choisie

Certains items du PPCE Sciences sont des questions à réponse choisie, c'est-à-dire qu'ils proposent diverses réponses entre lesquelles l'élève choisit. Ce sont donc des questions à choix multiple, avec des cases à cocher, des réponses à encercler, des énoncés auxquels il faut répondre par vrai ou faux et par oui ou non ou par des traits à tracer pour relier des mots et des énoncés. Toutes les questions à choix multiple sont formées d'une amorce suivie de quatre propositions dont une est la bonne réponse et les trois autres sont des leurres.

Les consignes données dans l'amorce sont claires, et la formulation indique aux élèves ce qu'on attend d'eux exactement. Des efforts sont déployés pour éviter d'utiliser trop de mots dans l'amorce et la mise en situation qui précède les items. Les réponses proposées sont indépendantes et ne se chevauchent pas. Elles sont de longueur raisonnablement égale. Les leurres illogiques sont proscrits; tous sont plausibles.

Questions à réponse construite

Certains items du PPCE Sciences sont des questions à réponse construite, c'est-à-dire que l'élève doit fournir une réponse écrite, soit un mot unique, un syntagme, deux ou trois phrases ou une réponse encore plus longue. Il arrive également que l'élève doive créer des tableaux ou des graphiques, ou encore dessiner des diagrammes. Le PPCE Sciences utilise des items à réponse construite appelant une réponse de une à trois lignes. Ces questions sont ouvertes et portent sur des habiletés cognitives et une connaissance supérieures.

Le recours aux questions à réponse construite est une bonne méthode d'évaluation, puisqu'elle fait appel à différentes formes d'évaluation, en fonction de ce que les élèves ont à démontrer. Les questions à réponse construite sont conçues pour permettre l'attribution d'une note partielle. Le PPCE Sciences comprend au plus de 30 à 40 p. 100 de questions à réponse construite.

Items intégrés et contextualisés d'évaluation de l'attitude

L'acquisition d'une attitude positive est un élément important de l'enseignement et de l'apprentissage des sciences dans la plupart des provinces et territoires du Canada. Cette importance doit transparaître dans le PPCE Sciences. Celui-ci permettra donc de recueillir des données sur l'attitude des élèves au moyen d'items intégrés et contextualisés et du questionnaire de l'élève. Le fait de recueillir des données sur l'attitude des élèves montrera si celle-ci varie selon que l'item est contextualisé ou non et, le cas échéant, en quoi le rendement s'en trouve modifié. Hidi et Berndoff (1998) estiment que l'intérêt des élèves pour la situation peut avoir un puissant effet sur le fonctionnement cognitif et sur la motivation, mais que son rôle n'a été évalué que rarement et accessoirement. Grâce à l'utilisation combinée d'items contextualisés et du questionnaire de l'élève, le PPCE Sciences fournira peut-être des données qui permettront d'approfondir la recherche dans cette voie.

Le cadre du PISA 2006 (OCDE, 2006a) décrit deux types d'items intégrés et contextualisés d'évaluation des attitudes, jugés utiles pour le PPCE Sciences. Ce sont les items d'appropriation et les items du type Likert. L'annexe propose des exemples de questions intégrées sur l'attitude.

Dans le cas des items d'appropriation, l'élève choisit l'énoncé qui correspond le mieux à sa propre opinion parmi une liste de quatre sur un sujet donné. Chaque énoncé représente un degré différent de mobilisation à l'égard des connaissances fondées sur des preuves, du développement durable et de la responsabilisation.

Dans le cas des items du type Likert, l'élève indique dans quelle mesure il est d'accord avec certains énoncés. Il existe différentes échelles pour opérationnaliser les énoncés, selon la mise en situation. Dans le PPCE Sciences, les critères utilisés pour définir l'« intérêt à l'égard des sciences » sont assortis d'une échelle dont les degrés indiquent le niveau d'intérêt (p. ex., grand intérêt, intérêt moyen, faible intérêt, aucun intérêt) plutôt que le niveau

d'assentiment (p. ex., entièrement d'accord, en accord, en désaccord, complètement en désaccord), puisque ce dernier choix tend à susciter des réponses jugées « socialement souhaitables ». Les items de type Likert sont efficaces et les élèves peuvent y répondre rapidement.

Le PPCE Sciences comporte suffisamment d'items d'évaluation de l'attitude pour permettre de préparer des échelles fiables. Les réponses ne seront généralement pas incluses dans la notation globale de la culture scientifique, mais elles n'en constituent pas moins un élément important de la description de la culture scientifique des élèves.

Plusieurs unités d'évaluation – mais pas toutes – devraient contenir des items contextualisés et intégrés d'évaluation de l'attitude.

Questionnaire des élèves

Un questionnaire distribué aux élèves permettra de recueillir une information d'ordre démographique qui sera conforme au cadre d'élaboration des questionnaires du PPCE. Certaines questions auront trait à l'attitude des élèves à l'égard des sciences et compléteront de ce fait les autres items contextualisés sur l'attitude.

Difficultés de conception particulières

L'objectif global du PPCE Sciences est de mesurer la culture scientifique. Les items doivent donc porter essentiellement sur les éléments (compétences et sous-domaines) qui contribuent à cette culture. En cela, ils diffèrent donc des items habituels d'un test de sciences, qui mettent parfois davantage l'accent sur la mémorisation et l'application des connaissances. Tous les items doivent être clairement associés à la fois à un sous-domaine et à une compétence. Les items du PPCE Sciences doivent donner aux élèves la possibilité de démontrer leurs connaissances et leurs compétences liées au travail scientifique.

Limites des tâches d'évaluation

Bien que la conception de ce cadre respecte l'intention des programmes d'études en sciences des provinces et territoires du Canada, le PPCE Sciences n'est pas une évaluation exhaustive et n'englobe donc pas chaque aspect des connaissances, des aptitudes et de l'attitude figurant dans chaque programme d'études en sciences de 8^e année au Canada.

L'évaluation se fait au moyen de tâches papier-crayon.

Le PPCE Sciences ne comportera pas de volet pratique fondé sur le rendement. En effet, les tâches fondées sur le rendement font généralement appel à l'observation et exigent la création d'un produit ou l'exécution d'une tâche pratique. Or, les contraintes de temps sont telles, dans le cas du PPCE Sciences, que les élèves doivent faire le test en 90 minutes, chaque cahier contenant des items d'évaluation à la fois sur le domaine principal (les

sciences) et sur les domaines secondaires (les mathématiques et la lecture). Ces contraintes, ajoutées aux considérations financières, empêchent le recours aux items d'exécution. Le travail en équipe et les habiletés de coopération, qui ont aussi une place importante dans les documents des programmes d'études de sciences des instances, ne sont pas non plus évalués.

Tableaux de spécifications

Un tableau de spécifications est un guide d'évaluation qui indique l'importance relative qu'il faut accorder à la mesure de la compréhension des élèves dans divers domaines d'apprentissage. Il tient compte du degré de similarité entre les programmes d'études des instances canadiennes. Les pourcentages indiqués dans les cellules des tableaux guident l'élaboration des items.

Les tableaux de spécifications ci-dessous portent sur les compétences et les sous-domaines.

Tableau 2 – Spécifications relatives aux compétences

Compétences	Pourcentage du score
Recherche scientifique	De 30 % à 40 %
Résolution de problèmes	De 10 % à 25 %
Raisonnement scientifique	De 35 % à 45 %
Total	100 %

Tableau 3 – Spécifications relatives aux items sur les sous-domaines

Sous-domaines	Pourcentage du score
Nature des sciences	De 25 % à 35 %
Sciences de la vie	De 25 % à 35 %
Sciences physiques	De 20 % à 30 %
Sciences de la Terre	De 10 % à 25 %
Total	100 %

Les questions intégrées pour l'évaluation des attitudes correspondent à environ 5 p. 100 de l'évaluation.

Échelles et sous-échelles de présentation des résultats

Pour que le PPCE Sciences évalue la culture scientifique, il importe d'élaborer des échelles numériques du rendement des élèves. Il s'agit d'une activité itérative, qui tire parti de l'expérience acquise lors d'évaluations antérieures en sciences. Elle est également éclairée par la recherche sur le développement cognitif des sciences. Les échelles de notation doivent être continuellement revues en fonction des données accumulées grâce au PPCE Sciences.

Si les sciences sont le domaine principal de l'évaluation du PPCE, les résultats sont présentés en fonction d'échelles numériques pour chacune des trois compétences et chacun des quatre sous-domaines, pour lesquels la moyenne pancanadienne sera fixée à 500 points et l'écart-type à 100 points, à l'instar de l'échelle numérique utilisée par l'OCDE pour les évaluations du PISA. Si les sciences sont un domaine secondaire du PPCE, les résultats des élèves sont présentés sur une seule échelle⁵.

⁵ Les résultats des élèves ne seront pas répartis en fonction des compétences et des sous-domaines; une échelle générale sera plutôt fournie.

Annexe : Exemples d'unités d'évaluation en sciences

Aperçu

Aux fins de l'évaluation, la définition de la culture scientifique aux termes du PPCE se caractérise par quatre aspects interreliés : le contexte, les compétences, les connaissances et l'attitude. Les cinq exemples d'unités suivants illustrent le style global des unités d'évaluation du PPCE; ils ne visent pas à couvrir complètement le cadre d'évaluation en sciences du PPCE. Ils indiquent la classification de chaque question et fournissent des lignes directrices pour la notation. Les exemples A, B et E comportent des items d'évaluation intégrés de l'attitude.

Exemple A : Examiner l'écosystème d'un marais salant

On estime que 65 p. 100 des marais salants du haut de la baie de Fundy ont disparu du fait de l'activité humaine liée à l'agriculture, à la construction résidentielle et à celle de digues et de ponceaux qui limitent le mouvement des marées.

Les marais salants sont d'importants éléments des écosystèmes marins côtiers. Ce sont des lieux de production primaire des chaînes alimentaires côtières, mais aussi des habitats pour les poissons, les insectes et les oiseaux.

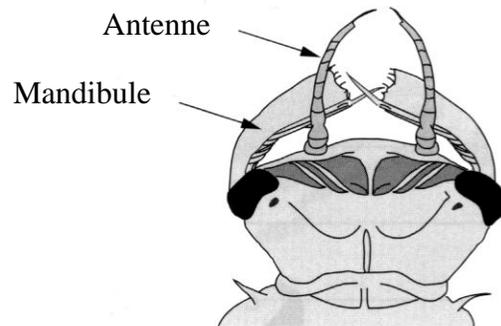


Un marais salant au Nouveau-Brunswick, Canada

Question 1

Carole et Nathalie se rendent à un marais du sud du Nouveau-Brunswick, pour y observer la diversité des formes de vie et, surtout, les changements qui touchent l'écosystème.

Avec un filet, elles capturent des organismes qui vivent dans le marais. Elles observent attentivement l'un d'eux qui est doté de mandibules à pointes acérées (agrandies dans le dessin suivant).



En t'inspirant de leurs observations, choisis la méthode qui, selon elles, décrit le *mieux* la façon dont cet organisme absorbe la nourriture.

- A. Succion
- B. Mastication
- C. Absorption
- D. Déchiquetage

Classification

Compétence : raisonnement scientifique; sous-domaine : sciences de la vie

Réponse acceptable : B

Question 2

Les filles décident de garder en vie l'organisme qu'elles ont capturé pour le montrer à leur professeur de sciences. Indique deux critères dont elles doivent tenir compte pour garder l'organisme en vie et le transporter jusqu'à leur salle de classe en toute sécurité.

1. _____

2. _____

Classification

Compétence : résolution de problèmes; sous-domaine : sciences de la vie

Réponse acceptable

L'organisme doit avoir :

1. un récipient pour le mettre à l'abri;
2. des trous d'air de sorte qu'il peut respirer.

Question 3

Au cours de leurs recherches sur le marais, Carole et Nathalie apprennent que l'eau est contaminée par un insecticide utilisé dans une porcherie toute proche pour éliminer les mouches. Les filles notent cinq phrases dans leurs cahiers sur les sujets dont elles aimeraient apprendre davantage.

Parmi ces énoncés, quel est celui qui peut être examiné scientifiquement?
(Note : vous ne devez **pas** répondre à l'énoncé lui-même, mais à la façon dont il peut être examiné.)

Choisis **Oui** ou **Non** pour chaque énoncé.

L'énoncé peut-il être examiné scientifiquement?	Oui	Non
L'insecticide se décompose avec le temps.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
L'insecticide n'effraie pas les canards.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
L'insecticide affecte tous les organismes de l'étang.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
Le héron bleu n'est pas conscient de la présence d'un insecticide.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
Les organismes qui vivent dans l'étang développent une résistance à l'insecticide.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂

Classification

Compétence : recherche scientifique; sous-domaine : nature des sciences

Réponse acceptable : Oui, Non, Oui, Non, Oui, dans cet ordre.

Question 4

Le Projet d'intendance côtière du sud-est du Nouveau-Brunswick (PICSENB) a été créé pour faire comprendre au public l'importance de l'habitat côtier et le renseigner sur les questions et les problèmes qui y sont associés. L'objectif du PICSENB est d'inciter les gens à utiliser les terres de manière écologique afin de préserver l'habitat faunique et la fonction des milieux humides.

Décris deux choses que l'être humain peut faire pour aider à conserver les écosystèmes maritimes côtiers pour les générations futures.

1. _____

2. _____

Classification

Compétence : raisonnement scientifique; sous-domaine : sciences de la vie

Réponse acceptable : L'élève décrit deux choses que l'être humain peut faire pour aider à conserver les écosystèmes maritimes côtiers; par exemple, limiter le développement résidentiel/industriel près de l'eau pour protéger les habitats ou réduire la quantité de fertilisants utilisés par les agriculteurs.

Réponse partiellement acceptable : L'élève identifie deux choses qui pourraient être faites pour protéger les habitats, mais sans explication; OU il identifie une seule chose qui est accompagnée d'une explication raisonnable.

Question 5

Choisis la lettre qui correspond le **mieux** à ce que tu penses de la décision que Carole et Nathalie ont prise de retirer l'organisme du marais et de l'emporter à l'école. Il n'y a pas de bonnes ni de mauvaises réponses à cette question.

- A. Je suis d'accord, sur la décision d'emporter l'organisme à l'école, parce que c'est le gouvernement qui a la responsabilité de protéger l'environnement.
- B. Je suis d'accord, sur la décision d'emporter l'organisme à l'école, parce que c'est seulement un petit organisme.
- C. Je n'emporterais pas l'organisme à l'école si mes camarades ne le faisaient pas non plus.
- D. Je n'emporterais pas l'organisme à l'école même si tous mes camarades décidaient de le faire.

Classification

Attitude

Exemple B : Mesurer la forme physique et la capacité respiratoire

Quatre-vingts pour cent de la population du Canada indique penser que l'activité physique est « aussi importante que la nutrition » pour la santé des enfants et des adolescents et 16 p. 100 des gens disent qu'ils considèrent que l'activité physique est « plus importante ».

L'un des indicateurs de la forme physique d'une personne est sa capacité respiratoire, autrement dit la quantité d'air qu'elle inspire et qu'elle expire avec chaque respiration.



Question 1

Lors d'un cours d'éducation physique, une enseignante demande à ses élèves de mesurer leur capacité respiratoire au repos et pendant l'exercice. Ils doivent trouver un moyen de mesurer leur capacité respiratoire.

L'enseignante demande aux élèves de mesurer plusieurs fois leur capacité respiratoire. Explique l'importance des mesures répétées.

Classification

Compétence : recherche scientifique; sous-domaine : nature des sciences

Réponse acceptable : Si l'on prend un plus grand nombre d'échantillons, la moyenne devrait se rapprocher davantage de la valeur réelle; OU pour fournir des résultats plus précis.

Question 2

Le tableau ci-dessous présente les résultats du test de santé physique de Naomi.
Utilise ce tableau pour répondre aux questions 2 et 3.

	Naomi	
	1 ^{re} mesure (L/respiration)	2 ^e mesure (L/respiration)
Au repos	0,37	0,41
En marchant	0,45	0,47
En courant	0,49	0,50

Quelle est la meilleure conclusion qui peut-être tirée de ce tableau?

- A. La course à pied n'affecte pas la capacité respiratoire.
- B. On a besoin d'une capacité respiratoire moins importante après avoir couru.
- C. On a besoin d'une capacité respiratoire plus importante après avoir couru.
- D. La course et la marche demandent les mêmes niveaux de capacité respiratoire.

Classification

Compétence : recherche scientifique; sous-domaine : nature des sciences

Réponse acceptable : C

Question 3

Naomi joue dans une équipe de hockey de son quartier. Quelle est à ton avis sa capacité respiratoire après avoir patiné à toute vitesse pendant 30 secondes?

- A. 0,37 L/respiration
- B. 0,40 L/respiration
- C. 0,44 L/respiration
- D. 0,49 L/respiration

Classification

Compétence : recherche scientifique; sous-domaine : nature des sciences

Réponse acceptable : D

Question 4

L'idée que l'activité physique est essentielle à la santé est fortement appuyée par la recherche scientifique.

Encerle **Vrai** ou **Faux** pour chacun des énoncés ci-dessous.

Énoncé	Vrai	Faux
Les personnes qui deviennent physiquement actives peuvent réduire les coûts de notre système de santé.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
Si une personne fait régulièrement de l'exercice, son poids importe peu.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
Faire de l'exercice nécessite un équipement spécial que tout le monde n'a pas les moyens d'acheter.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
L'activité physique joue un rôle dans la prévention des maladies.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂

Classification

Compétence : raisonnement scientifique; sous-domaine : sciences de la vie

Réponse acceptable : Vrai, Faux, Vrai, Faux, dans cet ordre.

Question 5

Les spécialistes de la santé qui ont contribué à la rédaction du Guide d'activité physique canadien pour une vie active saine recommandent que les jeunes augmentent petit à petit leur activité physique de 30 à 90 minutes par jour, en y incorporant à la fois des exercices modérés et vigoureux.

Indique dans quelle mesure tu t'intéresses à chacune des questions suivantes, liées à un mode de vie sain et actif. Il n'y a pas de bonnes ni de mauvaises réponses à ces questions.

	<i>Fort intérêt</i>	<i>Intérêt moyen</i>	<i>Faible intérêt</i>	<i>Aucun intérêt</i>
A. Que peux-tu faire pour mener un mode de vie plus sain?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
B. Comment le tabac affecte-t-il ta santé?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
C. Comment les drogues et l'alcool affectent-ils ta santé?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
D. Pourquoi certaines personnes sont plus souvent malades que d'autres?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

Classification

Attitude

Exemple C : L'eau en bouteille

De nombreuses personnes boivent de l'eau embouteillée.

Les bouteilles d'eau en plastique se retrouvent dans les écoles, les foyers, les bureaux et les aéroports.

Il suffit de quelques minutes pour boire l'eau d'une seule bouteille en plastique, mais celle-ci peut prendre jusqu'à mille ans à se décomposer.



20 % des Canadiennes et Canadiens boivent exclusivement de l'eau embouteillée.

Question 1

Tu fais une présentation pour convaincre les gens de ta collectivité d'utiliser moins d'eau embouteillée.

Donne deux arguments qui te permettront de défendre ta cause.

Argument 1 :

Argument 2 :

Classification

Compétence : raisonnement scientifique; sous-domaine : nature des sciences

Réponse acceptable

L'élève donne deux raisons appropriées d'utiliser moins d'eau embouteillée. Des exemples doivent être donnés pour les codeurs.

Réponse partiellement acceptable

L'élève donne un seul argument pour défendre la cause. Des exemples doivent être donnés pour les codeurs.

Question 2

Ta collectivité considère des suggestions menant à la réduction de l'utilisation de bouteilles d'eau.

Encerle Oui ou Non, si chaque suggestion ci-dessous réduirait l'utilisation de bouteilles d'eau.

Suggestion	Oui	Non
A. Augmenter le prix de l'eau en bouteille.	Oui	Non
B. Installer des abreuvoirs dans des endroits publics.	Oui	Non
C. Procurer des fonds spéciaux aux compagnies d'embouteillage afin de réduire leurs coûts de production.	Oui	Non
D. Lancer une campagne de sensibilisation pour promouvoir la qualité de l'eau du robinet.	Oui	Non

Classification

Compétence : raisonnement scientifique; sous-domaine : sciences de la Terre

Réponse acceptable

Oui, Oui, Non, Oui, dans cet ordre.

Question 3

Un membre de ton équipe suggère de remplacer les bouteilles de plastique par des bouteilles en verre.

Donne un argument en faveur de cette suggestion et un argument contre cette suggestion.

Argument en faveur de la suggestion :

Argument contre la suggestion :

Classification

Compétence : raisonnement scientifique; sous-domaine : sciences de la Terre

Réponse acceptable : L'élève donne un argument en faveur de la suggestion de remplacer les bouteilles de plastique par des bouteilles en verre; ET un argument contre cette suggestion. Des exemples doivent être donnés pour les codeurs.

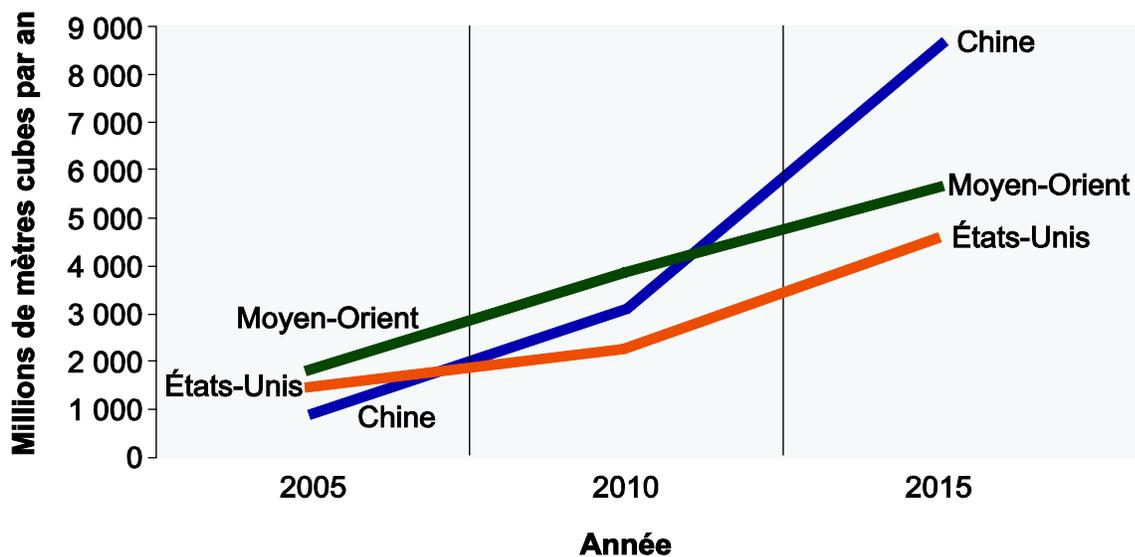
Réponse partiellement acceptable : L'élève donne seulement un argument en faveur de la suggestion ou un argument contre la suggestion. Des exemples doivent être donnés pour les codeurs.

Question 4

Dans le monde entier, il y a un besoin croissant de réutiliser l'eau.

Le graphique ci-dessous illustre, entre 2005 et 2015, les niveaux de réutilisation des eaux usées dans trois grandes régions et les augmentations prévues à ce sujet. Aucune information n'est disponible sur le Canada pour cette période.

Réutilisation des eaux usées de 2005 à 2015



En utilisant les informations fournies par ce graphique, choisissez « Vrai » ou « Faux » pour chacun des énoncés suivants.

Énoncé	Vrai
A. En 2005, le niveau de réutilisation de l'eau était plus bas aux États-Unis qu'en Chine.	Vrai
B. En 2010, le niveau de réutilisation de l'eau sera plus élevé aux États-Unis qu'au Moyen-Orient. En 2010, le niveau de réutilisation de l'eau était plus bas aux	Vrai
C. Entre 2005 et 2015, le niveau de réutilisation de l'eau augmentera plus vite aux États-Unis qu'au Moyen-Orient. En 2005, le niveau de réutilisation de l'eau	Vrai
D. Entre 2005 et 2015, le niveau de réutilisation de l'eau augmentera plus vite en Chine qu'au Moyen-Orient. Entre 2005 et 2015, le niveau de réutilisation de	Vrai

Classification

Compétence : recherche scientifique; sous-domaine : sciences de la Terre

Réponse acceptable : Vrai, Faux, Vrai, Faux, dans cet ordre.

Question 5

Les humains peuvent avoir un impact plus considérable sur l'environnement que d'autres organismes vivants. Laquelle des raisons ci-dessous donne la meilleure explication de ce fait?

- A. C'est parce que les humains ont besoin de nourriture.
- B. C'est parce que les humains ont besoin d'eau.
- C. C'est parce que les humains peuvent s'adapter au changement.
- D. C'est parce que les humains peuvent changer l'environnement.

Classification

Compétence : raisonnement scientifique; sous-domaine : sciences de la vie

Réponse acceptable : D

Exemple D : Le diabète

Lorsque nous mangeons, le corps transforme en sucre les glucides contenus dans les aliments. Ces sucres fournissent l'énergie dont nous avons besoin pour faire de l'exercice. Ils contribuent à la croissance et à la réparation des cellules. Les cellules ont besoin d'insuline pour absorber les sucres qui se trouvent dans le sang.

Le diabète est une maladie qui nuit à l'absorption du sucre par le sang. Il existe deux types de diabète.

Type 1	<ul style="list-style-type: none">• Le corps ne produit pas d'insuline.• Le type 1 est causé par des facteurs génétiques.• Le type 1 touche surtout les jeunes enfants.
Type 2	<ul style="list-style-type: none">• Les cellules du corps cessent d'utiliser l'insuline.• Les cellules ne peuvent plus absorber le sucre de manière efficace.• Le type 2 touche surtout les personnes qui ont tendance à l'embonpoint, qui souffrent d'hypertension, qui font du cholestérol ou qui ont des antécédents familiaux de diabète.• On observe le type 2 surtout chez les personnes âgées.• On voit de plus en plus le type 2 chez les jeunes enfants.

Question 1

Lequel des énoncés ci-dessous peut expliquer l'augmentation du nombre d'enfants touchés par le diabète de type 2?

- A. Les enfants sont exposés à une pollution croissante.
- B. Les enfants regardent davantage la télévision et jouent davantage à des jeux vidéo.
- C. Les enfants mangent plus d'aliments riches en sucre et font moins d'exercice.
- D. Les enfants sont plus exposés à la maladie parce qu'ils fréquentent davantage d'autres enfants.

Classification

Compétence : raisonnement scientifique; sous-domaine : sciences de la vie

Réponse acceptable : C

Classification

Compétence : recherche scientifique; sous-domaine : sciences de la vie

Réponse acceptable : La grille indique trois repas (des pics plus élevés) et deux petites collations (des pics moins élevés). Le titre et les étiquettes sont inclus.

Réponse partiellement acceptable : La grille indique trois au lieu de cinq changements dans les taux de sucre (collations non incluses) au lieu de cinq (collations non incluses) pour les taux de sucre, mais toutes les étiquettes sont fournies; OU les données sont incluses correctement dans la grille (cinq repas/collations), mais il manque le titre, les étiquettes et/ou les unités des axes.

Question 3

Explique en quoi ton diagramme serait différent si la personne suivant cette recommandation était diabétique.

Classification

Compétence : raisonnement scientifique; sous-domaine : sciences de la vie

Réponse acceptable : L'élève mentionne un changement dans le diagramme (par exemple, le haut des pics et le bas des creux seraient plus proches; OU le tracé du diagramme serait plus droit ou les pics seraient moins élevés) et il donne une explication pour ce changement (par exemple, parce que le sucre ne serait pas absorbé par le corps sans insuline; OU les taux de sucre ne diminueraient pas autant).

Question 4

Le meilleur régime alimentaire pour une personne atteinte de diabète est le régime santé recommandé pour tout le monde. Un repas sain comprend des lipides, des protéines et des glucides, mais pas en proportions égales. Analyse les deux étiquettes nutritionnelles ci-dessous. **Indique celle qui te paraît représenter le choix le plus sain et explique ta réponse.**

Exemple 1	
Nutrition Facts Valeur nutritive Per 1 cup/Pour 1 tasse (250 mL)	
Amount	% Daily value
Quantité	% valeur quotidienne
Calories/Calories 260	
Fat/Lipides 13 g	20%
Saturated /Saturés 3 g	25%
Trans/Trans 2 g	
Cholesterol /Cholestérol 30 mg	
Sodium/Sodium 660 mg	28%
Carbohydrate /Glucides 31 g	10%
Fibre/Fibres 0 g	0%
Sugars / Sucres 5 g	
Protein / Protéines 5 g	
Vitamin A/Vitamine A	4%
Vitamin C/Vitamine C	2%
Calcium/Calcium	15%
Iron /Fer	4%

Exemple 2	
Nutrition Facts Valeur nutritive Per 1 cup/Pour 1 tasse (250 mL)	
Amount	% Daily value
Quantité	% valeur quotidienne
Calories/Calories 130	
Fat/Lipides 5 g	8%
Saturated /Saturés 3 g	21%
Trans/Trans 0 g	
Cholesterol /Cholestérol 0 mg	
Sodium/Sodium 15 mg	1%
Carbohydrate /Glucides 17 g	6%
Fibre/Fibres 2 g	4%
Sugars / Sucres 16 g	
Protein / Protéines 2 g	
Vitamin A/Vitamine A	0%
Vitamin C/Vitamine C	0%
Calcium/Calcium	4%
Iron /Fer	2%

Le choix le plus sain est

Exemple 1 ou **Exemple 2**

₁₂

Explique ta réponse.

Classification

Compétence : raisonnement scientifique; sous-domaine : sciences de la vie

Réponse acceptable : L'élève fournit une explication valable sur la base des critères retenus pour le choix. Si d'autres informations sont incluses de façon erronée, elles ne doivent pas entrer en contradiction avec les informations acceptables.

Exemple d'unité E : Les pesticides

On a trouvé des oiseaux morts au bord d'un lac. Les scientifiques les ont examinés et ont constaté des taux élevés de pesticides dans leurs tissus. Les scientifiques ont ensuite prélevé des échantillons de diverses espèces de poissons qui vivent dans le lac. Ils ont observé des taux modérés de pesticides dans les tissus des poissons. Par contre, ils n'ont pas trouvé de pesticides ni dans l'eau du lac ni dans le sol aux environs du lac.

Question 1

De l'information ci-dessus, on peut conclure que les oiseaux se nourrissent principalement :

- A. De poissons qui vivent dans le lac.
- B. De plantes qui vivent dans le lac.
- C. De grenouilles et d'oiseaux plus petits.
- D. D'insectes qui vivent dans le lac.

Classification

Compétence : raisonnement scientifique; sous-domaine : sciences de la vie

Réponse acceptable : A

Question 2

Lequel des énoncés ci-dessous correspond le mieux à ton opinion au sujet de l'utilisation agricole de pesticides chimiques près des lacs ou des rivières? Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse.

- A. Je ne recommanderais jamais l'utilisation de pesticides.
- B. J'encouragerais les fermiers à utiliser des plantes modifiées pour résister aux insectes.
- C. Je recommanderais fortement l'utilisation des pesticides pour améliorer les récoltes.
- D. Avant de recommander l'utilisation des pesticides, je ferais une recherche sur les effets qu'ils peuvent avoir sur l'environnement et sur les humains.

Classification

Attitude

Question 3

Lequel des énoncés ci-dessous décrit l'eau douce?

- A. C'est une ressource renouvelable et limitée.
- B. C'est une ressource renouvelable et illimitée.
- C. C'est une ressource non renouvelable et limitée.
- D. C'est une ressource non renouvelable et illimitée.

Classification

Compétence : raisonnement scientifique; sous-domaine : sciences de la Terre

Réponse acceptable : A

Question 4

Dans le tableau ci-dessous, indique les différences dans les caractéristiques de l'eau d'un lac entre l'été et l'hiver.

Caractéristiques de l'eau	Été	Hiver
État de la matière		
Mouvement des particules		
Arrangement des particules		

Classification

Compétence : raisonnement scientifique; sous-domaine : sciences physiques

Réponse acceptable : Trois caractéristiques sont identifiées pour les deux saisons.

Réponse partiellement acceptable : Toutes les caractéristiques sont identifiées pour une seule saison; OU deux caractéristiques sont identifiées pour chaque saison.

Question 5

Le plus petit élément qui puisse être considéré comme vivant est :

- A. La cellule
- B. Le muscle
- C. Le noyau
- D. La molécule

Classification

Compétence : aucune, car il s'agit d'une question de connaissance seulement;
sous-domaine : sciences de la vie

Réponse acceptable : A

Glossaire

Catégorie (*Category*) : Unité de classification générale de trois mises en situation correspondant aux volets de la formation en sciences au Canada, soit sciences, technologie, société et environnement (STSE).

Choix de réponse (*Response choice*) : Dans un item ou une question à choix multiple, propositions que l'élève peut choisir pour compléter l'amorce.

Compétences (*Competencies*) : Combinaison des attitudes, des connaissances et des habiletés qui permettent à l'élève de démontrer qu'elle ou il peut faire de la recherche scientifique, résoudre des problèmes, raisonner et établir des liens.

Culture scientifique (*Scientific literacy*) : Définie pour les besoins du PPCE Sciences comme l'évolution de la capacité de l'élève à mettre en pratique ses attitudes, ses habiletés et ses connaissances ainsi que sa compréhension de la nature des sciences pour faire de la recherche, résoudre des problèmes, raisonner et établir des liens afin de prendre des décisions fondées sur des preuves en réponse à des enjeux liés aux sciences.

Culture technologique (*Technological literacy*) : Capacité d'utiliser, de gérer, d'évaluer et de comprendre la technologie grâce à ses connaissances, à ses habiletés et à leur application à des situations concrètes.

Domaine (*Strand*) : Élément d'un sous-domaine.

Échelle de notation (*Reporting scale*) : Ensemble des valeurs assignées au rendement des élèves pour l'évaluation de sous-domaines (sciences de la vie, sciences physiques, sciences de la Terre et nature des sciences) et de compétences (recherche scientifique, résolution de problèmes, raisonnement et établissement des liens) et pouvant servir à désigner le niveau de culture scientifique.

Entreprise humaine (*Human endeavour*) : Opération déterminée tentée par les gens.

Évaluation (*Assessment*) : Mesure systématique employée pour obtenir de l'information en vue de quantifier le rendement de l'élève.

Item d'appropriation (*Match-the-opinion item*) : Item ou question appelant l'élève à choisir l'opinion qui correspond le mieux à la sienne parmi une liste ordonnée de quatre opinions différentes sur un sujet; chaque opinion suggérée représente un degré différent d'engagement en matière de connaissances fondées sur des preuves, du développement durable et de la responsabilisation.

Item du type Likert (*Likert-style item*) : Item ou question invitant l'élève à indiquer son degré d'assentiment avec des énoncés donnés.

Item intégré et contextualisé d'évaluation de l'attitude (*Contextualized-embedded attitude item*) : Item qui n'est pas noté, mais qui porte sur le sous-domaine de l'attitude à l'égard de la situation décrite dans l'unité d'évaluation. Par exemple, item d'appropriation et item du type Likert.

Item ou question à choix multiple (*Multiple-choice item*) : Item ou question de type à réponse choisie, composé d'une amorce suivie d'une liste de réponses parmi lesquelles se trouvent la bonne ou la meilleure réponse et plusieurs leurres.

Item ou question à réponse choisie (*Selected-response item*) : Item ou question qui présente plusieurs réponses, parmi lesquelles l'élève choisit la bonne ou la meilleure réponse.

Item ou question à réponse construite (*Constructed-response item*) : Item ou question appelant une réponse écrite.

Item ou question (Item) : Forme de demande appelant une réponse.

Leurre (*Distractor*) : Proposition autre que la bonne réponse qui peut être choisie pour compléter l'amorce d'une question à choix multiple.

Matière (*Domain*) : Discipline ou champ d'études, p. ex., les sciences, les mathématiques ou la lecture.

Mise à l'essai (*Field trial*) : Évaluation initiale à l'égard de nouveaux items et de nouvelles questions et méthodes visant à évaluer et, éventuellement, à modifier les items, questions et méthodes en vue d'applications ultérieures.

Mise en situation (*Context*) : Thème approprié au niveau de développement des élèves de 8^e année du Canada et conférant une certaine signification à la série d'items ou de questions qui composent une unité d'évaluation.

Notation (*Scoring*) : Attribution de chiffres représentant le rendement des élèves dans le cadre d'une évaluation.

Objectif (*Goal*) : Intention générale exprimée en fonction des connaissances et habiletés que doit démontrer une personne qui apprend.

PISA 2006 : Cadre d'évaluation de la culture scientifique du Programme international pour le suivi des acquis des élèves, élaboré en vue de l'évaluation de 2006 et dont les sciences étaient le domaine principal.

PPCE Sciences (*PCAP Science*) : Évaluation en sciences des élèves de 8^e année du Canada aux termes du Programme pancanadien d'évaluation (PPCE).

PPCE (PCAP) : Programme pancanadien d'évaluation portant sur trois domaines : la lecture, les mathématiques et les sciences. Les résultats des évaluations portant sur les domaines principaux seront publiés au niveau du domaine (note globale) et du sous-domaine. Les résultats d'évaluation des domaines secondaires ne seront publiés qu'au niveau du domaine.

Programme d'études (Curriculum) : Ensemble des documents élaborés par les instances canadiennes pour décrire un programme d'études.

Question d'évaluation (Assessment item) : Forme de demande appelant une réponse et utilisée pour mesurer les acquis des élèves.

Sous-domaine (Subdomain) : Élément d'un domaine.

Tableau de spécifications (Table of specifications) : Guide d'une évaluation indiquant l'importance relative qu'il faut accorder à la mesure de la compréhension qu'a l'élève de divers domaines d'apprentissage.

Tâche pratique (Practical task) : Démonstration de l'acquisition d'une habileté ou d'une connaissance par l'observation et la manipulation de matériel ou d'un équipement.

Unité d'évaluation (Assessment unit) : Mise en situation appropriée à un certain niveau de développement, qui décrit un thème lié aux sciences sur lequel portent les items spécifiques qui suivent la mise en situation.

Validité (Validity) : Degré de conformité entre ce qu'une mesure est censée mesurer, d'une part, et l'adéquation et la précision des inférences et des actions faites sur la base de ces mesures, d'autre part.

Références

AUSTRALIAN CURRICULUM, ASSESSMENT AND REPORTING AUTHORITY (ACARA). *The Australian Curriculum: Science*, Australia, Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority, 2012.

BYBEE, R. *Achieving Scientific Literacy*, Heinemann, Portsmouth, NH, 1997.

BYBEE, R., B. MCCRAE et R. LAURIE. « PISA 2006: An assessment of scientific literacy », dans *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 48, n° 8, 2009, p. 865-883.

CONSEIL DES MINISTRES DE L'ÉDUCATION (CANADA). *PIRS – Évaluation en sciences*, Toronto, le Conseil, 1996.

CONSEIL DES MINISTRES DE L'ÉDUCATION (CANADA). *Cadre commun des résultats d'apprentissage en sciences de la nature M à 12 – Protocole pancanadien pour la collaboration en matière de programmes scolaires*, Toronto, le Conseil, 1997a.

CONSEIL DES MINISTRES DE L'ÉDUCATION (CANADA). *PIRS 1996 – Évaluation en sciences*, 1997b. Disponible à <http://publications.cmec.ca/saip/sci96/index.htm>

CONSEIL DES MINISTRES DE L'ÉDUCATION (CANADA). *PIRS 1999 – Évaluation en sciences*, 2000. Disponible à <http://www.cmec.ca/Publications/Lists/Publications/Attachments/136/saip1999.science2.fr.pdf>

CONSEIL DES MINISTRES DE L'ÉDUCATION (CANADA). *PIRS 2004 – Évaluation en sciences*, 2005a. Disponible à <http://www.cmec.ca/Publications/Lists/Publications/Attachments/62/SAIP-Science2004.fr.pdf>

CONSEIL DES MINISTRES DE L'ÉDUCATION (CANADA). *Étude documentaire des programmes d'études des sciences et des cadres d'évaluation*, Toronto, le Conseil, 2005b. Inédit.

CONSEIL DES SCIENCES DU CANADA. *À l'école des sciences – La jeunesse canadienne face à son avenir*, Rapport 36, Ottawa, Conseil des sciences du Canada, 1984.

EARL, L. M. *Assessment as Learning*, Thousand Oaks, Corwin Press, Inc., 2003.

FENSHAM, P. « Providing suitable content in the “science for all” curriculum », dans R. Millar, J. Leach et J. Osbourne (éditeurs), *Improving Science Education: The contribution of research*, Buckingham, Open University Press, 2000.

FENSHAM, P. et W. HARLEN. « School science and public understanding of science », dans *International Journal of Science Education*, vol. 21, n° 7, 1999, p. 755-63.

FORTE, I. et S. SCHURR. *The Definitive Middle School Guide*, Nashville, Incentive Publications, 1993.

HEINSEN, L. « Why scientific literacy must be a focus of science education: an argument for the literate citizen », *Alberta Science Education Journal*, vol. 42, n° 1, 2011, p. 28-32.

HIDI, S. et D. BERNDORFF. « Situational interest and learning », dans L. Hoffmann, A. Krapp, K. A. Renniger et J. Baumert (éditeurs), *Interest and Learning*, Kiel, Germany, Institute for Science Education at the University of Kiel, 1998.

HODSON, D. « Some thoughts on scientific literacy: motives, meanings, and curriculum implications », dans *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, vol. 3, n° 1, 2002. Disponible à <http://www.ied.edu.hk/apfslt/>.

HODSON, D. « Why we should prioritize learning about science », dans *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, vol. 6, n° 3, 2006, p. 293-311.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *A framework For K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*, Washington, D.C., National Academies Press, 2012.

OCDE. *Compétences en sciences, lecture et mathématiques : Le cadre d'évaluation de PISA 2006*, Paris, OCDE, 2006a.

OCDE. *Évolution de l'intérêt des jeunes pour les études scientifiques et technologiques Rapport d'orientation*, 2006b. Disponible à <http://www.oecd.org/science/sci-tech/36645825.pdf>

OCDE. « Cadre en sciences », dans *Cadre d'évaluation et d'analyse du cycle PISA 2012: Compétences en mathématiques, en compréhension de l'écrit, en sciences, en résolution de problèmes et en matières financières*, Paris, OCDE, 2013.

OLSEN, L. « Up close and personal », dans *Education Week on-line*, 2002.

Disponible à

<http://www.edweek.org/ew/newstory.cfm?slug=37assess.h21&keywords=olson>

OSBORNE, J. « Science education for the twenty first century », dans *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, vol. 3, n° 3, 2007, p. 173-184.

OSBORNE, J., S. SIMON et S. COLLINS. « Attitudes towards science: a review of the literature and its implications », dans *International Journal of Science Education*, vol. 25, 2003, p. 1049-1079.

ROBERTS, D. « Scientific literacy/science literacy », dans S. Abell et L. Lederman (éditeurs), *Handbook of research on science education*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Publishers, Ltd., 2007, p. 729-780.

ROBERTS, D. « Competing visions of scientific literacy: The influence of a science curriculum policy image », dans C. Linder, L. Östmaan, D. Roberts, P.-O. Wickman, G. Erickson et A. MacKinnon (éditeurs), *Exploring the landscape of scientific literacy*, New York, Routledge, 2011, p. 11-27.

SIMON, M. et R. FORGETTE-GIROUX. « Senior school board officials: perceptions of a national achievement assessment program », dans *Education Policy Analysis Archives*, vol. 10, n° 46, 2002. Disponible à <http://epaa.asu.edu/epaa/v10n46.html>.

STIGGINS, R. « Assessment crisis: the absence of assessment FOR learning », dans *Phi Delta Kappa International On-line*, vol. 83, n° 10, 2002. Disponible à <http://www.pdkintl.org/kappan/k0206sti.htm>.