

ÉPREUVES UNIQUES

Enseignement secondaire, 2^e cycle

Document d'information - Juin 2012 - Août 2012 - Janvier 2013

Science et technologie

055-410

Applications technologiques et scientifiques

057-410

4^e année du secondaire



© Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, 2011

ISSN 1927-8535 (En ligne)

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2011
Dépôt légal - Bibliothèque et Archives Canada, 2011

Le présent document se trouve dans le site du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport

<http://www.mels.gouv.qc.ca/dgfi/de/docinfosec.htm>

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	5
1 Éléments faisant l'objet d'évaluation.....	5
1.1 Maîtrise et mobilisation des connaissances	5
2 Contenu des épreuves uniques	6
2.1 Science et technologie (055-410).....	6
2.2 Applications technologiques et scientifiques (057-410)	7
3 Conditions d'administration des épreuves	8
3.1 Durée.....	8
3.2 Déroulement.....	8
3.3 Matériel autorisé.....	8
3.3.1 Science et technologie (055-410).....	8
3.3.2 Applications technologiques et scientifiques (057-410).....	8
3.4 Indications relatives au matériel	8
3.5 Mesures d'adaptation des conditions de passation des épreuves ministérielles	9
4 Modalités de correction des épreuves uniques.....	9
4.1 Responsabilité de la correction	9
5 Résultat des épreuves uniques.....	9
5.1 Épreuves de juin 2012 et de janvier 2013	9
5.2 Épreuves d'août 2012	9
6 Évaluation du volet <i>Pratique</i>	9
7 Correction du volet <i>Pratique</i>	10
8 Constitution du résultat disciplinaire et condition de réussite.....	10
8.1 Pondération	10
Annexe I Précisions sur certains éléments du programme de science et technologie.....	11
Annexe II Précisions sur certains éléments du programme d'applications technologiques et scientifiques.....	12
Annexe III Tableau de la classification périodique des éléments	14
Annexe IV Formules – Science et technologie	15
Annexe V Formules et grandeur – Applications technologiques et scientifiques.....	16

INTRODUCTION

Le présent document d'information décrit les éléments des programmes obligatoires de science de la 4^e secondaire, soit *Science et technologie* (055-410) et *Applications technologiques et scientifiques* (057-410) qui seront mesurés dans les épreuves uniques servant à sanctionner les études secondaires.

Ce document tient compte à la fois des compétences et des connaissances, soit les concepts prescrits dans le Programme de formation de l'école québécoise et faisant l'objet de précisions dans la progression des apprentissages au secondaire.

Le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS) a la responsabilité d'élaborer des épreuves uniques pour juin 2012, août 2012 et janvier 2013 pour le volet *Théorie* de chacun des deux programmes. Les établissements scolaires sont tenus d'administrer chaque épreuve unique au moment prévu à l'horaire officiel établi par la ministre.

Les épreuves du volet *Pratique*, quant à elles, sont élaborées par les organismes scolaires. Toutefois, ceux-ci doivent tenir compte des indications contenues dans le présent document afin d'assurer une certaine uniformité de ces épreuves. Il est à noter qu'au cours des années 2008-2009, 2009-2010 et 2010-2011, le Ministère a fourni aux organismes scolaires des prototypes d'épreuves pour la démarche expérimentale et la démarche de conception afin de soutenir les enseignantes et enseignants dans leur appropriation de l'évaluation du volet *Pratique*. Une mise à jour de ces prototypes d'épreuves est en cours et leur diffusion sur le site protégé du MELS est prévue pour l'année scolaire 2011-2012.

1 ÉLÉMENTS FAISANT L'OBJET D'ÉVALUATION

Les éléments qui font l'objet d'évaluation dans les épreuves uniques concernent l'acquisition des connaissances et la mobilisation des connaissances. Des précisions sont fournies aux annexes I et II. Les critères évalués par chaque épreuve unique sont :

- Maîtrise des connaissances ciblées par la progression des apprentissages;
- Utilisation pertinente des connaissances scientifiques et technologiques;
- Production adéquate d'explications ou de solutions.

Les questions de chaque épreuve sont liées dans leur ensemble aux critères d'évaluation du volet *Théorie*, tels qu'énoncés dans les cadres d'évaluation des apprentissages.

1.1 Maîtrise et mobilisation des connaissances

La maîtrise des connaissances est la capacité de l'élève à concrétiser dans une tâche écrite la connaissance et la compréhension qu'elle ou il possède d'un concept (élément, opération, relation, modèle) se rapportant aux réalités scientifiques et technologiques.

La mobilisation des connaissances est la capacité de l'élève à mettre en œuvre une combinaison de concepts (éléments, opérations, relations ou modèles) se rapportant aux réalités scientifiques et technologiques.

Les questions se rapportant à la maîtrise et à la mobilisation des connaissances peuvent être présentées sous forme de questions à choix multiple ou à réponse construite et concerner l'un ou l'autre des aspects suivants :

- l'identification ou la compréhension d'un concept;
- l'identification ou la formulation d'exemples portant sur un concept;
- l'application simple d'une formule ou d'une notion se rapportant à un concept;

- la compréhension d'une combinaison de concepts;
- l'application d'une démarche complexe;
- l'explication ou la justification d'un ou de plusieurs concepts qui peuvent nécessiter une analyse.

2 CONTENU DES ÉPREUVES UNIQUES

2.1 Science et technologie (055-410)

Cette épreuve unique élaborée par le Ministère amène l'élève à analyser des situations ainsi qu'un objet technique. L'élève doit résoudre individuellement différents problèmes en mobilisant l'ensemble de ses connaissances relatives aux concepts prescrits des quatre univers du programme.

L'épreuve, composée de 25 questions valant 4 points chacune, est divisée en trois sections :

- La section A de l'épreuve comprend quinze questions à choix multiple dont la pondération représente 60 % de l'épreuve. Les questions de cette section évaluent la maîtrise ou la mobilisation des connaissances au regard de concepts prescrits provenant des quatre univers du programme.
- La section B comprend six questions à réponse construite dont la pondération représente 24 % de l'épreuve. Les concepts évalués dans cette section proviennent de trois des quatre univers du programme *Science et technologie*. L'univers technologique n'est pas évalué dans cette section.
- La section C comprend quatre questions d'analyse technologique liées à un objet technique et dont la pondération représente 16 % de l'épreuve.

L'épreuve comprend :

- le *Cahier de l'élève*, qui présente l'ensemble des questions, les consignes et les ressources disponibles;
- le *Cahier de réponses*, utilisé pour consigner toutes les traces pertinentes liées à la réalisation de l'épreuve;
- une feuille de réponses à lecture optique (épreuves de juin et de janvier) pour consigner les réponses de la section A;
- un support visuel (animation d'un objet technique sur DVD);
- le *Guide de correction*, à l'intention des enseignantes et enseignants.

Répartition des questions par univers et pondération Science et technologie

	Univers vivant	Terre et espace	Univers matériel	Univers technologique
Pondération	12 % (3 questions)	20 % (5 questions)	48 % (12 questions)	20 % (5 questions)

2.2 Applications technologiques et scientifiques (057-410)

Cette épreuve unique élaborée par le Ministère amène l'élève à analyser des situations ainsi qu'un objet technique. L'élève doit résoudre individuellement différents problèmes en mobilisant l'ensemble de ses connaissances relatives aux concepts prescrits des quatre univers du programme.

L'épreuve, composée de 25 questions valant 4 points chacune, est divisée en trois sections :

- La section A de l'épreuve comprend quinze questions à choix multiple dont la pondération représente 60 % de l'épreuve. Les questions de cette section évaluent la maîtrise ou la mobilisation des connaissances au regard de concepts prescrits provenant des quatre univers du programme.
- La section B comprend quatre questions à réponse construite dont la pondération représente 16 % de l'épreuve. Les concepts évalués dans cette section proviennent des quatre univers du programme *Applications technologiques et scientifiques*.
- La section C comprend six questions d'analyse technologique liées à un objet technique et dont la pondération représente 24 % de l'épreuve.

L'épreuve comprend :

- le *Cahier de l'élève*, qui présente l'ensemble des questions, les consignes et les ressources disponibles;
- le *Cahier de réponses*, utilisé pour consigner toutes les traces pertinentes liées à la réalisation de l'épreuve;
- une feuille de réponses à lecture optique (épreuves de juin et de janvier) pour consigner les réponses de la section A;
- un support visuel (animation d'un objet technique sur DVD);
- le *Guide de correction*, à l'intention des enseignantes et enseignants.

Répartition des questions par univers et pondération Applications technologiques et scientifiques

	Univers vivant	Terre et espace	Univers matériel	Univers technologique
Pondération	12 % (3 questions)	12 % (3 questions)	36 % (9 questions)	40 % (10 questions)

3 CONDITIONS D'ADMINISTRATION DES ÉPREUVES

3.1 Durée

La durée des épreuves inscrite à l'horaire officiel est de 3 heures. Une période supplémentaire de 15 minutes doit être accordée, au besoin, comme prescrit à la section 4.3.5 du *Guide de gestion de la sanction des études et des épreuves ministérielles*.

3.2 Déroulement

L'épreuve doit être réalisée individuellement. L'élève est amené à se poser des questions et à analyser des problèmes qui font appel à la maîtrise de ses connaissances ou à leur mobilisation. L'élève doit aussi procéder à une analyse d'un objet technique sous différents aspects. Lors de la passation de l'épreuve, une animation en continu de l'objet technique à analyser doit être projetée.

L'élève doit d'abord prendre connaissance des mises en situation et des ressources documentaires présentées dans le *Cahier de l'élève*. Par la suite, l'élève doit consigner toutes les traces pertinentes liées à la réalisation de l'épreuve dans le *Cahier de réponses* et sur la feuille de réponses à lecture optique (épreuves de juin et de janvier).

L'école doit s'assurer que le matériel nécessaire à la projection d'une animation sur DVD (lecteur DVD et téléviseur ou projecteur multimédia et ordinateur) est présent dans la salle où a lieu l'épreuve.

Lors du visionnement de l'animation virtuelle de l'objet, il est interdit aux élèves de communiquer entre eux ou de poser des questions à la personne responsable de la surveillance.

3.3 Matériel autorisé

3.3.1 Science et technologie (055-410)

Seul le matériel suivant est autorisé pendant l'épreuve :

- règle;
- calculatrice scientifique sans affichage graphique;
- tableau de la classification périodique des éléments fourni dans le *Cahier de l'élève* (annexe III);
- liste de formules fournie dans le *Cahier de l'élève* (annexe IV).

3.3.2 Applications technologiques et scientifiques (057-410)

Seul le matériel suivant est autorisé pendant l'épreuve :

- règle;
- calculatrice scientifique sans affichage graphique;
- liste de formules et grandeur fournie dans le *Cahier de l'élève* (annexe V);

3.4 Indications relatives au matériel

Pour éviter toute iniquité, l'utilisation de la calculatrice à affichage graphique ou de toute autre calculatrice permettant de stocker des informations **est interdite** au moment de la passation de l'épreuve. L'usage d'une feuille aide-mémoire **est aussi interdit**.

Il est à noter qu'il est **formellement interdit** aux élèves d'utiliser tout appareil électronique (téléphone cellulaire, lecteur MP3, appareil photo, etc.) durant la passation des épreuves uniques. Tout élève qui contrevient au règlement doit être expulsé de la salle d'examen et déclaré coupable de plagiat.

3.5 Mesures d'adaptation des conditions de passation des épreuves ministérielles

Pour faire la démonstration de leurs apprentissages, des élèves ayant des besoins particuliers peuvent avoir accès à des mesures d'adaptation des conditions de passation des épreuves ministérielles. À cet effet, la Direction de la sanction des études a mis à la disposition du milieu scolaire un document de référence présentant des balises pour la mise en place de ces mesures.

4 MODALITÉS DE CORRECTION DES ÉPREUVES UNIQUES

4.1 Responsabilité de la correction

Pour les épreuves de juin 2012 et de janvier 2013, les 15 questions à choix multiple sont corrigées par le Ministère; les questions à réponse construite des sections B et C sont corrigées par les organismes scolaires. Pour les épreuves d'août 2012, toutes les questions sont corrigées par les organismes scolaires.

La correction des questions qui sont sous la responsabilité des organismes scolaires se fait à partir des modalités de correction mentionnées dans le *Guide de correction* des épreuves. Afin de s'assurer d'une compréhension commune des outils d'évaluation, le personnel enseignant est invité à former un comité de correction. L'analyse de quelques copies d'élèves permet à l'équipe de mieux cerner la qualité de la production attendue selon les outils d'évaluation proposés pour les épreuves.

5 RÉSULTAT DES ÉPREUVES UNIQUES

Le résultat des épreuves uniques est exprimé sur 100 et est constitué de la somme des résultats obtenus aux sections A, B et C. Ce résultat compte pour 50 % du volet *Théorie*.

5.1 Épreuves de juin 2012 et de janvier 2013

Tous les calculs pour établir la note finale des épreuves de juin 2012 et de janvier 2013 sont effectués par le Ministère.

5.2 Épreuves d'août 2012

Toutes les questions des épreuves d'août 2012 sont corrigées par les organismes scolaires. **Toutefois, les résultats doivent être transmis au Ministère.**

6 ÉVALUATION DU VOLET *PRATIQUE*

L'évaluation du volet *Pratique* consiste à évaluer les apprentissages des élèves, principalement à l'aide d'épreuves en laboratoire ou en atelier faisant appel à la démarche expérimentale et à la démarche de conception. Les organismes scolaires assument l'entière responsabilité de cette évaluation.

Il n'est pas recommandé de faire passer une seule épreuve par année pour évaluer le volet *Pratique*, car cela équivaldrait à proposer aux élèves une situation d'évaluation unique qui représenterait 40 % de la note finale. Pour obtenir des résultats valides, il est recommandé d'évaluer l'élève de façon individuelle, à chacune des étapes.

7 CORRECTION DU VOLET *PRATIQUE*

Le volet *Pratique*, administré et corrigé par les organismes scolaires, est calculé sur 100 points et compte pour 40 % dans la composition du résultat disciplinaire de l'élève.

Pour l'évaluation des épreuves pratiques en démarche expérimentale et en démarche de conception, des grilles d'évaluation sont proposées dans les prototypes d'épreuves accessibles sur le site protégé du Ministère. Il est suggéré d'utiliser ces grilles tout au cours de l'année.

8 CONSTITUTION DU RÉSULTAT DISCIPLINAIRE ET CONDITION DE RÉUSSITE

Le résultat disciplinaire provient du résultat de chaque volet, pondéré selon les tables établies par la ministre. L'élève obtient les unités du programme si son résultat disciplinaire est d'au moins 60 %.

8.1 Pondération

La pondération des deux volets est la même pour les programmes *Science et technologie* et *Applications technologiques et scientifiques*.

Volet *Pratique* : 40 % note-école seulement

Volet *Théorie* : 60 % note-école (30 %) et note à l'épreuve unique (30 %)

PRÉCISIONS SUR CERTAINS ÉLÉMENTS DU PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE

Note. – Les chiffres significatifs ne sont considérés ni dans les données ni dans les réponses.

Terre et espace

BIOMES TERRESTRES

Les biomes terrestres tels que **la toundra, le désert, la forêt de feuillus et la forêt boréale** pourraient faire l'objet d'une évaluation ministérielle.

BIOMES AQUATIQUES

Les biomes aquatiques tels que **les étangs et les lacs, les cours d'eau, la zone néritique (récifs de coraux) et la zone benthique (fond de l'océan)** pourraient faire l'objet d'une évaluation ministérielle.

CYCLE DE L'AZOTE

Ce concept du programme ne fera pas l'objet d'évaluation dans les épreuves uniques de juin 2012, d'août 2012 et de janvier 2013. Il peut cependant être évalué localement.

Univers matériel

SENS DU COURANT

Le sens du courant devra être déterminé à partir de la polarité des bornes qui sera indiquée sur la source ou aux extrémités des fils. Il pourrait ne pas être indiqué dans un schéma d'un circuit électrique.

Univers technologique

CONTRAINTES

Forces extérieures (cisaillement, compression, flexion, torsion et traction) exercées sur un matériau et qui tendent à le déformer

PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES DES MATÉRIAUX

Propriétés (ductilité, dureté, élasticité, fragilité, malléabilité, résilience, rigidité) influant sur un matériau lorsqu'il est soumis à une ou plusieurs contraintes.

AUTRES PROPRIÉTÉS

Résistance à la corrosion, conductibilité électrique et conductibilité thermique

LIAISON ÉLASTIQUE

Une liaison est élastique quand elle permet un mouvement relatif des pièces dans le fonctionnement de l'objet. Cette liaison peut se faire par un organe de liaison élastique ou un matériau élastique.

PRÉCISIONS SUR CERTAINS ÉLÉMENTS DU PROGRAMME D'APPLICATIONS TECHNOLOGIQUES ET SCIENTIFIQUES

Note. – Les chiffres significatifs ne sont considérés ni dans les données ni dans les réponses.

Univers matériel

SENS DU COURANT

Le sens du courant devra être déterminé à partir de la polarité des bornes qui sera indiquée sur la source ou aux extrémités des fils. Il pourrait ne pas être indiqué dans un schéma d'un circuit électrique.

Univers technologique

Selon la progression des apprentissages, le langage des lignes lié aux techniques est marqué par la complexité croissante des objets à représenter. Les techniques de dessin utilisées pour représenter une projection orthogonale à vues multiples sont prescrites.

COTATION

Ensemble des dimensions et des tolérances requises pour la fabrication et le fonctionnement d'un objet.

TOLÉRANCE

Précision (écart admissible) exigée lors de la fabrication pour l'ensemble des composants d'un objet
Si nécessaire, cette tolérance est indiquée en $\pm$ et est inscrite dans le cartouche.

COTATION FONCTIONNELLE

Tolérance spécifique (écart admissible) liée à certaines pièces par rapport à des dimensions (minimales et maximales) d'un composant ou d'un objet et qui assure le fonctionnement de l'objet
(ex. : $32,5^{+0,1}$ ou $32,5_{-0,2}$ ou $32,5 \pm_{0,1}^{0,3}$)

Le jeu mécanique est l'espace prévu entre deux pièces pour qu'elles puissent bouger librement. Selon le cas, on parle de jeu ou d'absence de jeu.

PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES DES MATÉRIAUX

Propriétés (ductilité, dureté, élasticité, fragilité, malléabilité, résilience, rigidité) influant sur un matériau lorsqu'il est soumis à une ou plusieurs contraintes.

AUTRES PROPRIÉTÉS

Résistance à la corrosion, conductibilité électrique et conductibilité thermique

CONTRAINTES

Forces extérieures (cisaillement, compression, flexion, torsion et traction) exercées sur un matériau et qui tendent à le déformer

LIAISON ÉLASTIQUE

Une liaison est élastique quand elle permet un mouvement relatif des pièces dans le fonctionnement de l'objet. Cette liaison peut se faire par un organe de liaison élastique ou un matériau élastique.

MESURE ET CONTRÔLE

Ce concept du programme ne fera pas l'objet d'évaluation dans les épreuves uniques de juin 2012, d'août 2012 et de janvier 2013. Il peut cependant être évalué localement.

TABLEAU DE LA CLASSIFICATION PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

I A		Légende										VIII A												
1												18												
1	1 H 1,01	II A											III A	IV A	V A	VI A	VII A	2 He 4,00						
	2 Li 6,94		3 Be 9,01											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00		9 F 19,00	10 Ne 20,18				
2	3 Li 6,94	4 Be 9,01																	13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,07	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
	11 Na 22,99	12 Mg 24,31	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII B			11 IB	12 IIB												
3	19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,90	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,71	29 Cu 63,55	30 Zn 65,39	31 Ga 69,72	32 Ge 72,59	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80						
	37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc 98,91	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,40	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,75	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,30						
4	55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57-71 La-Lu	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,85	75 Re 186,21	76 Os 190,20	77 Ir 192,22	78 Pt 195,09	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,37	82 Pb 207,20	83 Bi 208,98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)						
	87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Ac-Lr	104 Rf (267)	105 Db (268)	106 Sg (271)	107 Bh (272)	108 Hs (270)	109 Mt (276)	110 Ds (281)	111 Rg (280)	112 Cn (285)	113 Uut (284)	114 Uuq (289)	115 Uup (288)	116 Uuh (293)		118 Uuo (294)						
5																								
6																								
7																								
			6	57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm (145)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,05	71 Lu 174,97						
			7	89 Ac (227)	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)						

FORMULES

Science et technologie

FORMULES	
$C = \frac{m}{V}$ <i>C</i> : concentration <i>m</i> : quantité de soluté <i>V</i> : quantité de solution	$P = UI$ <i>P</i> : puissance <i>U</i> : différence de potentiel <i>I</i> : intensité de courant électrique
$U = RI$ <i>U</i> : différence de potentiel <i>R</i> : résistance <i>I</i> : intensité de courant électrique	$E = P\Delta t$ <i>E</i> : énergie consommée <i>P</i> : puissance Δt : variation de temps
Rendement énergétique = $\frac{\text{Quantité d'énergie utile}}{\text{Quantité d'énergie consommée}} \times 100$	

FORMULES ET GRANDEUR

Applications technologiques et scientifiques

FORMULES	
$U = RI$ <i>U</i> : différence de potentiel <i>R</i> : résistance <i>I</i> : intensité de courant électrique	$F_g = mg$ <i>F_g</i> : force gravitationnelle <i>m</i> : masse <i>g</i> : intensité du champ gravitationnel
$E = P\Delta t$ <i>E</i> : énergie consommée <i>P</i> : puissance Δt : variation de temps	$v = \frac{d}{\Delta t}$ <i>v</i> : vitesse moyenne <i>d</i> : distance Δt : variation de temps
$P = UI$ <i>P</i> : puissance <i>U</i> : différence de potentiel <i>I</i> : intensité de courant électrique	
Rendement énergétique = $\frac{\text{Quantité d'énergie utile}}{\text{Quantité d'énergie consommée}} \times 100$	

GRANDEUR		
NOM	SYMBOLE	VALEUR
Intensité du champ gravitationnel terrestre	g	9,8 m/s ² ou 9,8 N/kg



et Sport
Québec