

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

ORGANISATION DES REGROUPEMENTS

Le *Cadre manitobain en sciences S2* présente les résultats d'apprentissage spécifiques (RAS) du secondaire 2 en sciences de la nature. Ces RAS sont disposés en regroupements. Les regroupements 1 à 4 sont thématiques et touchent aux trois disciplines scientifiques, soit les sciences de la vie, les sciences physiques et les sciences de la Terre et de l'espace. Le regroupement 0 comprend les habiletés et les attitudes transversales propres au secondaire 2 (voir la fig. 7) et qui doivent être intégrées aux quatre regroupements thématiques.

Bien que les RAS soient obligatoires, l'ordre dans lequel ils sont présentés ne l'est pas. On encourage les enseignantes et enseignants à planifier leur enseignement en fonction des besoins des élèves, des contextes particuliers, des ressources

éducatives et d'autres considérations pertinentes. Cela peut aller jusqu'à la réorganisation des RAS au sein de nouveaux regroupements et donc un nouvel ordre. Le *Document de mise en œuvre, sciences de la nature, secondaire 2* sert d'outil à la planification et fournit également, à titre de suggestion, des stratégies d'enseignement et d'évaluation. On s'attend à ce que le temps alloué à l'enseignement des quatre regroupements soit le même.

Les RAS liés aux habiletés et aux attitudes transversales sont également présentés sous forme de tableau (voir les feuilles détachées). Ce document présente aussi un survol du contenu des cours de sciences de la nature de la maternelle au secondaire 2 par l'entremise d'un tableau récapitulatif (voir la fig. 8).

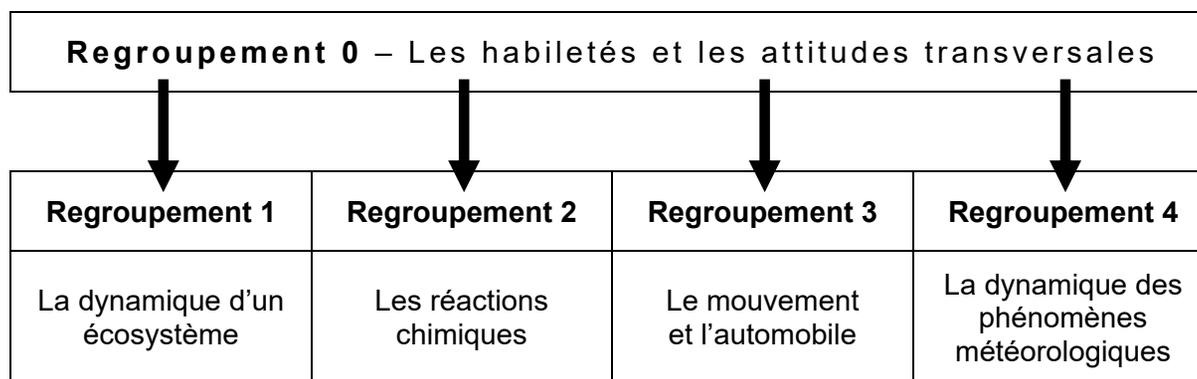


Fig. 7 – Les titres des regroupements pour le secondaire 2.

Regroupements	1	2	3	4
	<i>traite habituellement des</i>			
Niveau scolaire	<i>sciences de la vie – biologie et écologie</i>	<i>sciences physiques – chimie et physique</i>		<i>sciences de la Terre et de l'espace</i>
maternelle	Les arbres	Les couleurs	Le papier	
1 ^{re} année	Les caractéristiques et les besoins des êtres vivants	Les sens	Les caractéristiques des objets et des matériaux	Les changements quotidiens et saisonniers
2 ^e année	La croissance et les changements chez les animaux	Les propriétés des solides, des liquides et des gaz	La position et le mouvement	L'air et l'eau dans l'environnement
3 ^e année	La croissance et les changements chez les plantes	Les matériaux et les structures	Les forces qui attirent ou repoussent	Les sols dans l'environnement
4 ^e année	Les habitats et les communautés	La lumière	Le son	Les roches, les minéraux et l'érosion
5 ^e année	Le maintien d'un corps en bonne santé	Les propriétés et les changements des substances	Les forces et les machines simples	Le temps qu'il fait
6 ^e année	La diversité des êtres vivants	Le vol	L'électricité	L'exploration du système solaire
7 ^e année	Les interactions au sein des écosystèmes	La théorie particulière de la matière	Les forces et les structures	La croûte terrestre
8 ^e année	Des cellules aux systèmes	L'optique	Les fluides	Les systèmes hydrographiques
secondaire 1	La reproduction	Les atomes et les éléments	La nature de l'électricité	L'exploration de l'Univers
secondaire 2	La dynamique d'un écosystème	Les réactions chimiques	Le mouvement et l'automobile	La dynamique des phénomènes météorologiques

Fig. 8 – Les titres des regroupements en sciences de la nature de la maternelle au secondaire 2.

LECTURE DES RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Les résultats d'apprentissage spécifiques (RAS) du secondaire 2 en sciences de la nature sont énumérés par regroupement aux pages 3.10 à 3.23. Chaque regroupement est présenté sur des pages côte à côte (deux pages à la fois). La mise en page du regroupement 0 diffère de la mise en page des regroupements thématiques 1 à 4, et c'est pour cette raison que l'on trouve aux pages suivantes :

- un **mode d'emploi pour la lecture des RAS transversaux du regroupement 0** aux pages 3.6 et 3.7;
- un **mode d'emploi pour la lecture des RAS thématiques des regroupements 1 à 4** aux pages 3.8 et 3.9.

Il y a plusieurs éléments communs aux deux présentations, mais notez surtout ces **aspects particuliers des RAS transversaux** :

- le code du RAS indique toujours (par ses deux premiers éléments) l'année scolaire et le regroupement, mais son 3^e élément diffère selon qu'il s'agisse d'un RAS transversal ou d'un RAS thématique;
- les RAS transversaux sont subdivisés en 9 catégories;
- les RAS transversaux sont aussi disposés selon deux processus, soit l'étude scientifique et la prise de décisions;
- des renvois à d'autres matières scolaires sont indiqués pour plusieurs RAS transversaux;
- la présence d'une fléchette indique que le RAS transversal figure aussi en secondaire 1 (on s'attend alors à ce qu'il soit **approfondi en secondaire 2 dans de nouveaux contextes**).

Mode d'emploi pour la lecture des RAS transversaux

description sommaire du contenu notionnel de ce regroupement

titre du regroupement

- code du RAS transversal indiquant :
- l'année scolaire
 - le regroupement
 - la catégorie
 - l'ordre de présentation

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES EN SECONDAIRE 2

Aperçu

Le regroupement 0 comprend neuf catégories de résultats d'apprentissage spécifiques (RAS) liés aux habiletés et aux attitudes nécessaires à l'étude scientifique, à la prise de décisions sur les enjeux STSE, ou aux deux.

De la 5^e à la 8^e année, l'élève développe ses habiletés liées à l'étude scientifique : elle ou il apprend à formuler des prédictions ou des hypothèses, à identifier et à contrôler des variables et à tirer des conclusions. L'élève commence également à se familiariser avec processus de prise de décisions et à fonder ses décisions sur des données scientifiques. L'élève acquiert aussi des attitudes clés, prend conscience de la nature des sciences et développe d'autres habiletés utiles à la recherche, à la communication, et à l'exploitation des technologies de l'information et de l'apprentissage coopératif. Elle ou il fait preuve d'une plus grande autonomie au fur et à mesure qu'elle ou il progresse dans ses apprentissages.

En secondaire 1 et 2, l'étude scientifique occupe toujours une place importante dans l'apprentissage des sciences. Toutefois l'élève se rend compte de la nécessité de mieux cerner et d'examiner des enjeux STSE au moyen du processus de prise de décisions. Ce processus est circonscrit dans les résultats d'apprentissage spécifiques du regroupement 0.

Tout au long de l'année en cours, l'enseignante ou l'enseignant devra choisir le moment opportun pour intégrer aux quatre regroupements thématiques les RAS transversaux portant sur l'étude scientifique, la prise de décisions et les attitudes. Dans le Regroupement 3, par exemple, l'élève se servira du processus de prise de décisions pour examiner un enjeu STSE lié à la sécurité routière. Pour faciliter la planification et l'intégration des matières, des renvois accompagnent un certain nombre de RAS, indiquant des liens qui existent entre ce *Cadre en sciences de S2* et les programmes d'études en français langue première (FL1), en français langue seconde – immersion (FL2) et en mathématiques (Maths), ainsi qu'avec le document *La technologie comme compétence de base* (T1).

L'élève sera apte à :

	Étude scientifique	Prise de décisions
1. Initiation	S2-0-1a proposer des questions à vérifier expérimentalement; (FL2 : PÉ4, PO4) RAG : C2	S2-0-1c ☑ relever des enjeux STSE à examiner; (FL2 : PÉ4, PO4) RAG : C4
	S2-0-1b ☑ sélectionner diverses méthodes permettant de répondre à des questions précises et en justifier le choix; (FL2 : PÉ4, PO4; Maths S1 : 1.1.6) RAG : C2	S2-0-1d ☑ amorcer la recherche sur un enjeu STSE en tenant compte des intervenants concernés; (FL2 : PÉ4, PO4) RAG : C4

énoncé précédant chaque résultat d'apprentissage spécifique

résultat d'apprentissage spécifique (RAS)

catégorie d'habiletés et d'attitudes transversales

3.10

Sciences de la nature (S2)

du regroupement 0 (pages 3.10 à 3.15)

RAS transversaux liés à la fois à l'étude scientifique et au processus de prise de décisions

RAS transversaux liés à l'étude scientifique

RAS transversaux liés au processus de prise de décisions

entre autres : ce contenu notionnel est obligatoire

par exemple : ce contenu notionnel est facultatif - il est indiqué en italiques

renvoi aux résultats d'apprentissage généraux (RAG) - pages 4.3 à 4.5

renvois aux RAS en :

- français langue première (FL1)
- français langue seconde - immersion (FL2)
- mathématiques du secondaire 1 (Maths S1)
- mathématiques du secondaire 2 (Maths S2 : pré-calcul (PC), appliquées (A), du consommateur (C))
- technologies de l'information (TI).

		Étude scientifique	Prise de décisions
2. Recherche		<p>S2-0-2a ☞ sélectionner et intégrer l'information obtenue à partir d'une variété de sources, entre autres imprimées, électroniques, humaines; (FL1 : É3, L2; FL2 : CÉ1, CO1; Maths S1 : 1.1.6, 1.1.7; TI : 1.3.2, 4.3.4) RAG : C2, C4, C6</p> <p>S2-0-2b ☞ évaluer la pertinence, l'objectivité et l'utilité de l'information; (FL1 : L3; FL2 : CÉ1, CO1; TI : 2.2.2, 4.3.4) RAG : C2, C4, C5, C8</p> <p>S2-0-2c ☞ résumer et consigner l'information de diverses façons, tout en employant une terminologie appropriée, entre autres paraphraser, citer des opinions et des faits pertinents, noter les références bibliographiques selon un modèle reconnu; (FL1 : CO3, L1; FL2 : CÉ1, CO1; Maths S2 (A) : C-1; TI : 2.3.1, 4.3.4) RAG : C2, C4, C6</p>	
			<p>S2-0-2d ☞ passer en revue les répercussions de décisions déjà prises relativement à un enjeu STSE, <i>par exemple les ententes politiques, les considérations économiques et écologiques concernant l'aggravation de l'effet de serre, les positions des groupes environnementaux et industriels sur les émissions produites par la consommation de combustibles fossiles;</i> (FL2 : CÉ1, CO1; TI : 1.3.2, 4.3.4) RAG : B1, C4</p>
3. Planification		<p>S2-0-3a ☞ énoncer une hypothèse ou une prédiction basée sur des données existantes ou des événements observés; (FL2 : CÉ1, CO1) RAG : C2</p> <p>S2-0-3b ☞ relever des relations mathématiques entre des variables, <i>par exemple la relation entre la distance de freinage, la vitesse et le frottement;</i> (Maths S1 : 1.1.1, 1.1.3, 1.1.4; Maths S2 (PC) : H-1, H-2, (A) : H-3) RAG : C2</p> <p>S2-0-3c ☞ planifier une expérience afin de répondre à une question scientifique précise, entre autres préciser le matériel nécessaire; déterminer les variables dépendantes, indépendantes ou contrôlées; préciser les méthodes et les mesures de sécurité à suivre; (FL1 : É1; FL2 : PÉ4, PO4) RAG : C1, C2</p>	
			<p>S2-0-3d ☞ résumer les données pertinentes et présenter les arguments et les positions déjà exprimés relativement à un enjeu STSE; (FL1 : CO5; FL2 : CÉ1, CO1, PÉ4, PO4; TI : 2.3.1, 4.3.4) RAG : C4</p> <p>S2-0-3e ☞ déterminer des critères pour l'évaluation d'une décision STSE, <i>par exemple le mérite scientifique; la faisabilité technologique, des facteurs sociaux, culturels, économiques et politiques; la sécurité; le coût, la durabilité;</i> (FL2 : CÉ1, CO1, PÉ4, PO4) RAG : B5, C1, C3, C4</p> <p>S2-0-3f ☞ proposer et élaborer des options qui pourraient mener à une décision STSE; (FL2 : CÉ1, CO1, PÉ4, PO4) RAG : C4</p>

fléchette indiquant que ce RAS transversal figure aussi en secondaire 1 - l'élève devrait développer ces habiletés ou attitudes dans de nouveaux contextes en secondaire 2

Mode d'emploi pour la lecture des RAS thématiques

description sommaire du contenu notionnel de ce regroupement

titre du regroupement

énoncé précédant chaque résultat d'apprentissage spécifique

Regroupement 2 : Les réactions chimiques

Aperçu

Dans le présent regroupement, l'élève étudie comment les éléments interagissent entre eux pour former des composés au cours de réactions chimiques. Elle ou il se familiarise avec les formules et la dénomination des composés binaires et étudie la loi de la conservation de la masse. En découvrant que la masse demeure inchangée au cours de réactions chimiques, l'élève peut ainsi transcrire les équations à la fois avec des symboles et des mots et les classer. Les propriétés des acides et des bases sont examinées et élargies aux interactions environnementales à grande échelle. L'élève étudie l'usage que l'on fait de la chimie dans des systèmes biologiques, des processus industriels et des applications domestiques et prend ainsi conscience de l'utilisation répandue de la chimie dans la société actuelle.

L'élève sera apte à :

- S2-2-01 expliquer la correspondance entre la position d'un élément dans le tableau périodique et sa capacité de combinaison (valence), entre autres les métaux alcalins, les alcalinoterreux, les chalcogènes, les halogènes, les gaz rares; RAG : D3, D4, E1
- S2-2-02 expliquer, au moyen du tableau périodique, comment et pourquoi les éléments se combinent les uns avec les autres dans des proportions particulières, entre autres les liaisons ioniques et les liaisons covalentes, la formation de composés; RAG : D3, E2
- S2-2-03 écrire la formule et le nom de composés ioniques binaires, entre autres respecter les lignes directrices de l'Union internationale de chimie pure et appliquée (IUPAC) et justifier leur utilisation; RAG : A2, C2, D3, E1
- S2-2-04 écrire, en utilisant des préfixes, la formule et le nom de composés covalents (moléculaires), entre autres mono-, di-, tri-, tétra-; RAG : C2, D3, E1
- S2-2-05 étudier la loi de la conservation de la masse et reconnaître que la masse se conserve au cours des réactions chimiques; RAG : A2, D3, D4, E3
- S2-2-06 équilibrer des équations chimiques, entre autres traduire en mots des équations chimiques équilibrées, et traduire en équations chimiques équilibrées des équations exprimées en mots; RAG : D3

résultat d'apprentissage spécifique (RAS)

des regroupements 1 à 4 (pages 3.16 à 3.23)

code du RAS thématiques indiquant :

- l'année scolaire
- le regroupement
- l'ordre de présentation

S2-2-07 étudier des réactions chimiques et les classer selon qu'il s'agit d'une synthèse, d'une décomposition, d'un déplacement simple, d'un déplacement double ou d'une combustion;

RAG : B1, D4, E4

S2-2-08 mener des expériences pour classer des acides et des bases selon leurs propriétés particulières, entre autres le pH, les indicateurs, la réactivité en présence de métaux;

RAG : D3, E1

S2-2-09 discuter de la manifestation d'acides et de bases dans des systèmes biologiques, des processus industriels et des applications domestiques, entre autres tenir compte des effets sur l'environnement, la sécurité et la santé;

RAG : B2, B3, C1, C8

S2-2-10 expliquer comment un acide et une base interagissent pour former un sel et de l'eau au cours du processus de neutralisation;

RAG : D3, E2

S2-2-11 décrire la formation de divers types de pollution atmosphérique et leurs répercussions sur l'environnement,

par exemple les pluies acides, l'ozone troposphérique, les particules en suspension dans l'air, le smog; l'appauvrissement de l'ozone stratosphérique, les problèmes respiratoires, les lacs acidifiés;

RAG : B5, C6, D2, D5

S2-2-12 étudier des technologies et des initiatives qui visent à réduire les émissions de polluants atmosphériques, *par exemple les convertisseurs catalytiques dans les véhicules automobiles, les épurateurs de cheminées industrielles, la réglementation des émissions produites par les véhicules automobiles, la décontamination des huiles de transformateurs contenant des BPC, l'élimination des CFC dans la fabrication des frigorigènes et des propulseurs d'aérosol;*

RAG : A5, B5, C8, E2

entre autres :
ce contenu notionnel
est obligatoire

par exemple :
ce contenu notionnel
est facultatif - il est
indiqué en italiques

renvoi aux résultats
d'apprentissage
généraux (RAG) -
pages 4.3 à 4.5

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES EN SECONDAIRE 2

Aperçu

Le regroupement 0 comprend neuf catégories de résultats d'apprentissage spécifiques (RAS) liés aux habiletés et aux attitudes nécessaires à l'étude scientifique, à la prise de décisions sur les enjeux STSE, ou aux deux.

De la 5^e à la 8^e année, l'élève développe ses habiletés liées à l'étude scientifique : elle ou il apprend à formuler des prédictions ou des hypothèses, à identifier et à contrôler des variables et à tirer des conclusions. L'élève commence également à se familiariser avec processus de prise de décisions et à fonder ses décisions sur des données scientifiques. L'élève acquiert aussi des attitudes clés, prend conscience de la nature des sciences et développe d'autres habiletés utiles à la recherche, à la communication, et à l'exploitation des technologies de l'information et de l'apprentissage coopératif. Elle ou il fait preuve d'une plus grande autonomie au fur et à mesure qu'elle ou il progresse dans ses apprentissages.

En secondaire 1 et 2, l'étude scientifique occupe toujours une place importante dans l'apprentissage des sciences. Toutefois l'élève se rend compte de la nécessité de mieux cerner et d'examiner des enjeux STSE au moyen du processus de prise de décisions. Ce processus est circonscrit dans les résultats d'apprentissage spécifiques du regroupement 0.

Tout au long de l'année en cours, l'enseignante ou l'enseignant devra choisir le moment opportun pour intégrer aux quatre regroupements thématiques les RAS transversaux portant sur l'étude scientifique, la prise de décisions et les attitudes. Dans le Regroupement 3, par exemple, l'élève se servira du processus de prise de décisions pour examiner un enjeu STSE lié à la sécurité routière. Pour faciliter la planification et l'intégration des matières, des renvois accompagnent un certain nombre de RAS, indiquant des liens qui existent entre ce *Cadre en sciences de S2* et les programmes d'études en français langue première (FL1), en français langue seconde – immersion (FL2) et en mathématiques (Maths), ainsi qu'avec le document *La technologie comme compétence de base* (TI).

L'élève sera apte à :

	Étude scientifique	Prise de décisions
1. Initiation	<p>S2-0-1a proposer des questions à vérifier expérimentalement; (FL2 : PÉ4, PO4) RAG : C2</p> <p>S2-0-1b ☛ sélectionner diverses méthodes permettant de répondre à des questions précises et en justifier le choix; (FL2 : PÉ4, PO4; Maths S1 : 1.1.6) RAG : C2</p>	<p>S2-0-1c ☛ relever des enjeux STSE à examiner; (FL2 : PÉ4, PO4) RAG : C4</p> <p>S2-0-1d ☛ amorcer la recherche sur un enjeu STSE en tenant compte des intervenants concernés; (FL2 : PÉ4, PO4) RAG : C4</p>

	Étude scientifique	Prise de décisions
2. Recherche	<p>S2-0-2a ☛ sélectionner et intégrer l'information obtenue à partir d'une variété de sources, entre autres imprimées, électroniques, humaines; (FL1 : É3, L2; FL2 : CÉ1, CO1; Maths S1 : 1.1.6, 1.1.7; TI : 1.3.2, 4.3.4) RAG : C2, C4, C6</p> <p>S2-0-2b ☛ évaluer la pertinence, l'objectivité et l'utilité de l'information; (FL1 : L3; FL2 : CÉ1, CO1; TI : 2.2.2, 4.3.4) RAG : C2, C4, C5, C8</p> <p>S2-0-2c résumer et consigner l'information de diverses façons, tout en employant une terminologie appropriée, entre autres paraphraser, citer des opinions et des faits pertinents, noter les références bibliographiques selon un modèle reconnu; (FL1 : CO3, L1; FL2 : CÉ1, CO1; Maths S2 (A) : C-1; TI : 2.3.1, 4.3.4) RAG : C2, C4, C6</p>	<p>S2-0-2d ☛ passer en revue les répercussions de décisions déjà prises relativement à un enjeu STSE, <i>par exemple les ententes politiques, les considérations économiques et écologiques concernant l'aggravation de l'effet de serre, les positions des groupes environnementaux et industriels sur les émissions produites par la consommation de combustibles fossiles;</i> (FL2 : CÉ1, CO1; TI : 1.3.2, 4.3.4) RAG : B1, C4</p>

	Étude scientifique	Prise de décisions
3. Planification	<p>S2-0-3a ☛ énoncer une hypothèse ou une prédiction basée sur des données existantes ou des événements observés; (FL2 : CÉ1, CO1) RAG : C2</p> <p>S2-0-3b ☛ relever des relations mathématiques entre des variables, <i>par exemple la relation entre la distance de freinage, la vitesse et le frottement;</i> (Maths S1 : 1.1.1, 1.1.3, 1.1.4; Maths S2 (PC) : H-1, H-2, (A) : H-3) RAG : C2</p> <p>S2-0-3c ☛ planifier une expérience afin de répondre à une question scientifique précise, entre autres préciser le matériel nécessaire; déterminer les variables dépendantes, indépendantes ou contrôlées; préciser les méthodes et les mesures de sécurité à suivre; (FL1 : É1; FL2 : PÉ4, PO4) RAG : C1, C2</p>	<p>S2-0-3d ☛ résumer les données pertinentes et présenter les arguments et les positions déjà exprimés relativement à un enjeu STSE; (FL1 : CO5; FL2 : CÉ1, CO1, PÉ4, PO4; TI : 2.3.1, 4.3.4) RAG : C4</p> <p>S2-0-3e ☛ déterminer des critères pour l'évaluation d'une décision STSE, <i>par exemple le mérite scientifique; la faisabilité technologique, des facteurs sociaux, culturels, économiques et politiques; la sécurité; le coût; la durabilité;</i> (FL2 : CÉ1, CO1, PÉ4, PO4) RAG : B5, C1, C3, C4</p> <p>S2-0-3f ☛ proposer et élaborer des options qui pourraient mener à une décision STSE; (FL2 : CÉ1, CO1, PÉ4, PO4) RAG : C4</p>

	Étude scientifique	Prise de décisions
4. Réalisation d'un plan	<p>S2-0-4a ☛ mener des expériences en tenant compte des facteurs qui assurent la validité des résultats, entre autres le contrôle des variables, la répétition d'une expérience pour augmenter l'exactitude et la fiabilité des résultats; (Maths S2 (A) : H-1, H-2, (C) : II-F-3; TI : 1.3.1) RAG : C1, C2</p>	<p>S2-0-4e ☛ employer diverses méthodes permettant d'anticiper les répercussions de différentes options STSE, <i>par exemple une mise à l'essai, une implantation partielle, une simulation, un débat;</i> (FL2 : PO1) RAG : C4, C5, C6, C7</p>
	<p>S2-0-4b ☛ faire preuve d'habitudes de travail qui tiennent compte de la sécurité personnelle et collective, et qui témoignent de son respect pour l'environnement, entre autres la connaissance et l'emploi de mesures de sécurité, de règlements du SIMDUT et de l'équipement d'urgence appropriés; RAG : B3, B5, C1, C2</p>	
	<p>S2-0-4c discuter des procédures de sécurité à suivre dans une situation donnée, <i>par exemple dans le cas d'un déversement d'acide ou de base en laboratoire, de l'utilisation de produits nettoyants;</i> RAG : C1, C2</p>	
	<p>S2-0-4d ☛ interpréter des renseignements du SIMDUT, entre autres les symboles, les étiquettes, les fiches signalétiques; RAG : C1, C2</p>	

	Étude scientifique	Prise de décisions
4. Réalisation d'un plan	<p>S2-0-4f ☛ travailler en coopération pour réaliser un plan et résoudre des problèmes au fur et à mesure qu'ils se présentent; (FL2 : PO5) RAG : C2, C4, C7</p> <p>S2-0-4g ☛ assumer divers rôles et partager les responsabilités au sein d'un groupe, et évaluer les rôles qui se prêtent le mieux à certaines tâches; (FL2 : PO5) RAG : C2, C4, C7</p>	

	Étude scientifique	Prise de décisions
5. Observation, mesure et enregistrement	<p>S2-0-5a sélectionner et employer des méthodes et des outils appropriés à l'échantillonnage ou à la collecte de données ou de renseignements; (FL2 : PÉ1, PÉ4, PO1, PO4; Maths S1 : 1.1.6, 1.1.7; Maths S2 (PC) : H-3, (A) : H-1, J-1, (C) : II-F-3; TI : 1.3.1) RAG : C2</p> <p>S2-0-5b ◐ estimer et mesurer avec exactitude, en utilisant des unités du Système international (SI) ou d'autres unités standard, entre autres les conversions SI; (Maths S1 : 9.1; Maths S2 (A) : H-2, (C) : II-D-1) RAG : C2</p> <p>S2-0-5c enregistrer, organiser et présenter des données dans un format approprié, entre autres des diagrammes étiquetés, des graphiques, des tableaux, le multimédia; (FL1 : CO7, L3; FL2 : PÉ1; Maths S1 : 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4; Maths S2 (A) : A-1, A-2, A-3, B-5, B-6, D-1, F-1, (C) : I-D-1; TI : 1.3.1, 3.2.2) RAG : C2, C5</p>	<p>S2-0-5d ◐ évaluer différentes options pouvant mener à une décision STSE, compte tenu des critères prédéterminés, <i>par exemple le mérite scientifique; la faisabilité technologique; des facteurs sociaux, culturels, économiques et politiques; la sécurité; le coût; la durabilité;</i> (FL2 : CÉ1, CO1; TI : 1.3.2, 3.2.3) RAG : B5, C1, C3, C4</p>

	Étude scientifique	Prise de décisions
6. Analyse et interprétation	<p>S2-0-6a ◐ reconnaître des régularités et des tendances dans les données, en inférer et en expliquer des relations; (FL1 : CO3; FL2 : CÉ1, CO1; Maths S1 : 1.1.4, 1.1.5; Maths S2 (PC) : H-1, H-2, H-4, (A) : J-2, (C) : II-D-5, II-F-2; TI : 1.3.1, 3.3.1) RAG : C2, C5</p> <p>S2-0-6b relever des écarts entre les données et en suggérer des explications, entre autres les sources d'erreur; (FL1 : L3; FL2 : CÉ1, CO1; Maths S1 : 1.1.3, 1.1.4) RAG : C2</p> <p>S2-0-6c évaluer le plan initial d'une expérience et proposer des améliorations, <i>par exemple relever les forces et les faiblesses des méthodes utilisées pour la collecte des données;</i> (FL1 : L3; FL2 : CÉ5, CO5, PÉ5, PO5) RAG : C2, C5</p>	<p>S2-0-6d ◐ adapter, au besoin, les options STSE à la lumière des répercussions anticipées; RAG : C3, C4, C5, C8</p>

	Étude scientifique	Prise de décisions
7. Conclusion et application	<p>S2-0-7a tirer une conclusion fondée sur l'analyse et l'interprétation des données; (FL2 : CÉ1, CO1; Maths S1 : 1.1.5; Maths S2 (PC) : H-4, (A) : J-2, J-3, (C) : II-F-2) RAG : C2, C5, C8</p> <p>S2-0-7b relever de nouvelles questions et de nouveaux problèmes découlant d'une étude scientifique; RAG : C4, C8</p>	<p>S2-0-7c ☛ sélectionner parmi les options la meilleure décision STSE possible et déterminer un plan d'action pour implanter cette décision; (FL1 : É1; FL2 : PÉ4, PO4) RAG : B5, C4</p> <p>S2-0-7d ☛ implanter une décision STSE et en évaluer les effets; (FL2 : PÉ1, PO1) RAG : B5, C4, C5, C8</p> <p>S2-0-7e ☛ réfléchir sur le processus utilisé pour sélectionner ou implanter une décision STSE et suggérer des améliorations à ce processus; (FL2 : PÉ5, PO5) RAG : C4, C5</p>
	<p>S2-0-7f ☛ réfléchir sur ses connaissances et ses expériences antérieures afin de développer sa compréhension; (FL1 : L2; FL2 : CÉ5, CO5) RAG : C2, C3, C4</p>	

	Étude scientifique	Prise de décisions
8. Réflexion sur la nature des sciences et de la technologie	<p>S2-0-8a ☛ distinguer les sciences de la technologie, entre autres le but, le procédé, les produits, les répercussions sociales et environnementales; RAG : A3</p>	
	<p>S2-0-8b ☛ expliquer l'importance d'employer un langage précis en sciences et en technologie; (FL2 : PÉ5, PO5) RAG : A2, A3, C2, C3</p>	
	<p>S2-0-8c ☛ décrire des exemples qui illustrent comment les connaissances scientifiques ont évolué à la lumière de nouvelles données et préciser le rôle de la technologie dans cette évolution; RAG : A2, A5</p>	
	<p>S2-0-8d ☛ décrire des exemples qui illustrent comment diverses technologies ont évolué selon les besoins changeants et les découvertes scientifiques; RAG : A5</p>	
	<p>S2-0-8e ☛ discuter du fait que des personnes de diverses cultures ont contribué au développement des sciences et de la technologie; (FL1 : C1; FL2 : CÉ3, CO3, V) RAG : A4, A5</p>	
	<p>S2-0-8f ☛ établir des liens entre ses activités personnelles et les métiers qui l'intéressent, d'une part, et des disciplines scientifiques précises, d'autre part; RAG : B4</p>	
	<p>S2-0-8g discuter de répercussions de travaux scientifiques et de réalisations technologiques sur la société, l'économie et l'environnement, entre autres des changements importants dans les conceptions scientifiques du monde, des conséquences imprévues à l'époque; (FL2 : CÉ1, CO1, PÉ1, PO1) RAG : B1</p>	

	Étude scientifique	Prise de décisions
9. Démonstration des attitudes scientifiques et technologiques	S2-0-9a ☛ apprécier et respecter le fait que les sciences et la technologie ont évolué à partir de points de vue différents, tenus par des femmes et des hommes de diverses sociétés et cultures; (FL2 : CÉ3, CO3) RAG : A4	
	S2-0-9b ☛ s'intéresser à un large éventail de domaines et d'enjeux liés aux sciences et à la technologie; RAG : B4	
	S2-0-9c ☛ faire preuve de confiance dans sa capacité de mener une étude scientifique ou d'examiner un enjeu STSE; (FL2 : V) RAG : C2, C4, C5	
	S2-0-9d ☛ valoriser l'ouverture d'esprit, le scepticisme, l'honnêteté, l'exactitude, la précision et la persévérance en tant qu'états d'esprit scientifiques et technologiques; (FL2 : V) RAG : C2, C3, C4, C5	
	S2-0-9e ☛ se sensibiliser à l'équilibre qui doit exister entre les besoins humains et un environnement durable, et le démontrer par ses actes; RAG : B5, C4	
	S2-0-9f ☛ manifester un engagement personnel et proactif relativement à des enjeux STSE; RAG : B5, C4	

Regroupement 1 : La dynamique d'un écosystème

Aperçu

Dans le présent regroupement, l'élève examine les relations complexes au sein des écosystèmes dans le but d'approfondir les questions de durabilité. Elle ou il étudie la transformation d'éléments sur une grande échelle à l'intérieur des cycles biogéochimiques, ainsi que la bioaccumulation de toxines dans les chaînes alimentaires. À la lumière des facteurs limitatifs et de la capacité biotique, l'élève en vient à comprendre la dynamique des populations. Le concept de la biodiversité des espèces et ses conséquences font également l'objet d'une étude. Grâce aux connaissances que l'élève a acquises, elle ou il examine comment l'activité humaine influe sur un écosystème particulier et a recours à un modèle de prise de décisions pour proposer une approche qui en favoriserait la durabilité.

L'élève sera apte à :

- S2-1-01 illustrer et expliquer la transformation cyclique du carbone, de l'azote et de l'oxygène dans un écosystème;
RAG : D2, D3, D5, E2
- S2-1-02 discuter de facteurs qui peuvent déranger les cycles biogéochimiques,
entre autres certains phénomènes naturels, l'activité humaine;
RAG : A2, C8, D2, D5
- S2-1-03 décrire la bioaccumulation et expliquer ses conséquences possibles sur les consommateurs,
par exemple le DDT, le plomb, la dioxine, les BPC, le mercure;
RAG : B1, D2
- S2-1-04 décrire la capacité biotique d'un écosystème;
RAG : D2, E2, E3
- S2-1-05 étudier et analyser divers facteurs limitatifs qui influent sur la dynamique des populations,
entre autres des facteurs dépendants de la densité et des facteurs indépendants de la densité;
RAG : C2, D2, E2, E3
- S2-1-06 construire et interpréter des graphiques illustrant la dynamique des populations;
RAG : C2, C6, C8, D2
- S2-1-07 décrire des conséquences possibles sur un écosystème de l'introduction de nouvelles espèces ou de l'extinction de certaines espèces;
RAG : E1, E2

- S2-1-08 consigner des observations liées à une variété d'organismes qui démontrent la biodiversité au sein d'un écosystème local ou régional;
RAG : D2, E2, E3
- S2-1-09 expliquer comment la biodiversité d'un écosystème contribue à sa durabilité;
RAG : B5, E1
- S2-1-10 étudier comment l'activité humaine influe sur un écosystème et utiliser le processus de prise de décisions pour proposer un plan d'action qui favoriserait la durabilité de cet écosystème, entre autres les conséquences sur les cycles biogéochimiques, sur la dynamique des populations et sur la biodiversité;
RAG : B5, C4, C5, C8

Regroupement 2 : Les réactions chimiques

Aperçu

Dans le présent regroupement, l'élève étudie comment les éléments interagissent entre eux pour former des composés au cours de réactions chimiques. Elle ou il se familiarise avec les formules et la dénomination des composés binaires et étudie la loi de la conservation de la masse. En découvrant que la masse demeure inchangée au cours de réactions chimiques, l'élève peut ainsi transcrire les équations à la fois avec des symboles et des mots et les classer. Les propriétés des acides et des bases sont examinées et élargies aux interactions environnementales à grande échelle. L'élève étudie l'usage que l'on fait de la chimie dans des systèmes biologiques, des processus industriels et des applications domestiques et prend ainsi conscience de l'utilisation répandue de la chimie dans la société actuelle.

L'élève sera apte à :

- S2-2-01 expliquer la correspondance entre la position d'un élément dans le tableau périodique et sa capacité de combinaison (valence),
entre autres les métaux alcalins, les alcalinoterreux, les chalcogènes, les halogènes, les gaz rares;
RAG : D3, D4, E1
- S2-2-02 expliquer, au moyen du tableau périodique, comment et pourquoi les éléments se combinent les uns avec les autres dans des proportions particulières,
entre autres les liaisons ioniques et les liaisons covalentes, la formation de composés;
RAG : D3, E2
- S2-2-03 écrire la formule et le nom de composés ioniques binaires,
entre autres respecter les lignes directrices de l'Union internationale de chimie pure et appliquée (UICPA) et justifier leur utilisation;
RAG : A2, C2, D3, E1
- S2-2-04 écrire, en utilisant des préfixes, la formule et le nom de composés covalents (moléculaires),
entre autres mono-, di-, tri-, tétra-;
RAG : C2, D3, E1
- S2-2-05 étudier la loi de la conservation de la masse et reconnaître que la masse se conserve au cours des réactions chimiques;
RAG : A2, D3, D4, E3
- S2-2-06 équilibrer des équations chimiques,
entre autres traduire en mots des équations chimiques équilibrées, et traduire en équations chimiques équilibrées des équations exprimées en mots;
RAG : D3

- S2-2-07 étudier des réactions chimiques et les classer selon qu'il s'agit d'une synthèse, d'une décomposition, d'un déplacement simple, d'un déplacement double ou d'une combustion;
RAG : B1, D4, E4
- S2-2-08 mener des expériences pour classer des acides et des bases selon leurs propriétés particulières, entre autres le pH, les indicateurs, la réactivité en présence de métaux;
RAG : D3, E1
- S2-2-09 discuter de la manifestation d'acides et de bases dans des systèmes biologiques, des processus industriels et des applications domestiques, entre autres tenir compte des effets sur l'environnement, la sécurité et la santé;
RAG : B2, B3, C1, C8
- S2-2-10 expliquer comment un acide et une base interagissent pour former un sel et de l'eau au cours du processus de neutralisation;
RAG : D3, E2
- S2-2-11 décrire la formation de divers types de pollution atmosphérique et leurs répercussions sur l'environnement,
par exemple les pluies acides, l'ozone troposphérique, les particules en suspension dans l'air, le smog; l'appauvrissement de l'ozone stratosphérique, les problèmes respiratoires, les lacs acidifiés;
RAG : B5, C6, D2, D5
- S2-2-12 étudier des technologies et des initiatives qui visent à réduire les émissions de polluants atmosphériques,
par exemple les convertisseurs catalytiques dans les véhicules automobiles, les épurateurs de cheminées industrielles, la réglementation des émissions produites par les véhicules automobiles, la décontamination des huiles de transformateurs contenant des BPC, l'élimination des CFC dans la fabrication des frigorigènes et des propulseurs d'aérosol;
RAG : A5, B5, C8, E2

Regroupement 3 : Le mouvement et l'automobile

Aperçu

Le présent regroupement porte sur les principes physiques du mouvement et prend comme point de référence l'automobile. L'élève analyse les relations entre le déplacement, la vitesse, l'accélération et le temps, et illustre ses résultats au moyen de représentations visuelle, numérique, graphique et symbolique. Elle ou il étudie les effets, en termes qualitatifs, de l'inertie, de la force, de l'impulsion et de la quantité de mouvement en ce qui a trait à la sécurité automobile. L'élève explore également la conservation de l'énergie dans des collisions impliquant une automobile et la distance de freinage. Grâce aux connaissances que l'élève a acquises, elle ou il a recours au processus de prise de décisions pour traiter d'une question de STSE liée à la sécurité routière.

L'élève sera apte à :

- S2-3-01 analyser la relation qui existe entre le déplacement, le temps et la vitesse vectorielle pour un objet en mouvement uniforme,
entre autres les représentations visuelles, numériques, graphiques, symboliques ($v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$);
RAG : C5, C8, D4, E3
- S2-3-02 recueillir des données sur un objet en accélération constante et construire un graphique illustrant la vitesse vectorielle en fonction du temps;
RAG : C5, C8, D4, E3
- S2-3-03 analyser la relation qui existe entre la vitesse vectorielle, le temps et l'accélération pour un objet en accélération constante,
entre autres les représentations visuelles, numériques, graphiques, symboliques ($a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$);
RAG : C5, C8, D4, E3
- S2-3-04 retracer dans les grandes lignes le développement historique des concepts de force et de mouvement naturel,
entre autres l'apport d'Aristote, de Galilée, de la loi de l'inertie (la première loi de Newton);
RAG : A2, A4, B1
- S2-3-05 mener des expériences illustrant les effets de l'inertie dans les collisions impliquant un véhicule automobile, entre autres la distance parcourue, par un passager non attaché, est proportionnelle à la vitesse au carré ($d \propto v^2$);
RAG : C2, C6, C7, E3

- S2-3-06 décrire en termes qualitatifs la relation entre la masse, la force, le mouvement et l'accélération (la deuxième loi de Newton),
entre autres dans des situations où il y a absence de force ou présence d'une force constante;
RAG : D4, E3
- S2-3-07 étudier et décrire en termes qualitatifs la loi de l'action et de la réaction (la troisième loi de Newton),
par exemple lors de la propulsion d'un chariot à l'aide d'un ballon gonflé d'air, du lancement d'une fusée, d'une collision frontale;
RAG : C2, C6, C7, E3
- S2-3-08 décrire la relation qualitative entre l'impulsion et le changement dans la quantité de mouvement,
entre autres tenir compte de la taille et du type de véhicule, des dispositifs de sécurité tels que les pare-chocs, les ceintures, les coussins gonflables;
RAG : A5, B1, B2, D4
- S2-3-09 étudier la conservation de l'énergie dans une collision impliquant un véhicule automobile,
entre autres l'énergie cinétique, thermique, sonore;
RAG : B2, D4, E4
- S2-3-10 étudier les variables qui influent sur le frottement lors du mouvement,
entre autres les conditions météorologiques, différentes surfaces;
RAG : C2, C5, D4, E2
- S2-3-11 étudier des facteurs impliqués dans la distance de freinage,
entre autres le temps de réaction, le frottement, l'état du conducteur, la vitesse;
RAG : C2, C3, C6, D4
- S2-3-12 calculer la distance de freinage d'un véhicule automobile en tenant compte de la relation entre le déplacement, la vitesse et le frottement ($d = kv^2$);
RAG : C2, C3, C5, C8
- S2-3-13 utiliser le processus de prise de décisions pour examiner un enjeu STSE lié à la sécurité routière,
par exemple des conditions routières défavorables; l'influence des narcotiques, tels que le taux d'alcoolémie, sur le temps de réaction; la vitesse excessive;
RAG : B3, C4, C5, C8

Regroupement 4 : La dynamique des phénomènes météorologiques

Aperçu

Dans le présent regroupement, l'élève étudie les conditions propices au développement de phénomènes météorologiques. L'étude du bilan énergétique de la Terre ainsi que des effets des transferts thermiques permet à l'élève d'aborder diverses manifestations de phénomènes météorologiques violents. Suite à la cueillette et à l'analyse de diverses données météorologiques relatives à un de ces phénomènes, elle ou il étudie les répercussions sociales, économiques et environnementales du phénomène. En outre, l'élève étudie et évalue les données à l'effet que les phénomènes naturels et l'activité humaine ont un effet sur le changement climatique. Elle ou il applique ses connaissances des phénomènes météorologiques et du climat à l'évaluation des conséquences possibles du changement climatique.

L'élève sera apte à :

- S2-4-01 illustrer les composantes et l'organisation de l'hydrosphère et de l'atmosphère, entre autres l'eau salée, l'eau douce, les calottes polaires, les glaciers, la troposphère, la stratosphère; RAG : D5, E2
- S2-4-02 résumer les facteurs influant sur le bilan radiatif de la Terre, entre autres l'absorption, la réflexion par la surface terrestre et l'atmosphère (l'albédo), la latitude; RAG : D4, D5, E2, E3
- S2-4-03 expliquer les effets des transferts thermiques atmosphériques et hydrosphériques sur le développement et le mouvement des courants océaniques et des vents, entre autres l'effet de Coriolis, la convection atmosphérique, les vents dominants, les courants-jets, El Niño; RAG : A2, D5, E2, E4
- S2-4-04 expliquer la formation et la dynamique de certains phénomènes météorologiques violents ou extrêmes, *par exemple les orages, les tornades, les blizzards, les ouragans, les tempêtes tropicales, les dépressions, les vagues de chaleur ou de froid;* RAG : A2, D5, E1, E4
- S2-4-05 recueillir, interpréter et analyser des données météorologiques liées à un phénomène météorologique violent ou extrême, entre autres les cartes météorologiques, l'imagerie par satellites, les conditions propices au développement du phénomène et les conditions subséquentes; RAG : C2, C6, C8, D5

- S2-4-06 étudier les conséquences sociales, économiques et environnementales d'un phénomène météorologique violent ou extrême qui s'est produit récemment, entre autres les conséquences sur la prise de décisions personnelles et sociales;
RAG : B2, B3, B4, C6
- S2-4-07 étudier, d'une part, des données qui indiquent que le changement climatique se produit naturellement et, d'autre part, le rôle que joue l'activité humaine dans ce changement, entre autres l'exploitation de technologies pour la collecte et l'interprétation des données actuelles et historiques;
RAG : A1, A4, D5, E3
- S2-4-08 discuter des conséquences possibles du changement climatique et du débat qu'il suscite au sein de la communauté scientifique,
par exemple le changement des températures océaniques peut avoir des répercussions sur les populations marines, la fréquence accrue de phénomènes météorologiques violents ou extrêmes influe sur les activités sociales et économiques;
RAG : A1, A2, C5, C8

