

# 10<sup>e</sup> année : Des preuves des changements climatiques (Cours théorique – SNC2D et MPM2D)

## Liens avec le curriculum de l'Ontario

### Sciences de la Terre et de l'espace – Changements climatiques

P = Planification, ER = Expérimentation, recherche et résolution de problèmes, AI = Analyse et interprétation, C = Communication

Liens avec le curriculum de l'Ontario en sciences	Liens avec le curriculum de l'Ontario en mathématiques
<b>Activité 1 : Le dioxyde de carbone</b>	
<p><b>Application de la méthode scientifique et choix de carrière</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>A1.1</b> repérer un problème de nature scientifique, poser des questions s'y rattachant et formuler une hypothèse. [P]</li> <li>– <b>A1.3</b> planifier une expérience (p. ex., <i>concevoir ou adapter un protocole expérimental, sélectionner le matériel et les instruments de mesure</i>), élaborer une stratégie de recherche ou adopter une stratégie de résolution de problèmes. [P]</li> <li>– <b>A1.4</b> recueillir des renseignements dans des imprimés et des médias électroniques (p. ex., <i>revue scientifique, base de données, Internet</i>) et les référencer. [P]</li> <li>– <b>A1.9</b> analyser et synthétiser les données empiriques ou l'information recueillie (p. ex., <i>traiter les données, choisir les unités SI appropriées, appliquer des techniques de conversion, sélectionner des citations, développer les idées principales et secondaires</i>). [AI]</li> <li>– <b>A1.10</b> tirer une conclusion et la justifier. [AI]</li> </ul> <p><b>Sciences de la Terre et de l'espace – Changements climatiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>D1.4</b> déterminer des sources naturelles (p. ex., <i>recyclage du carbone, de l'azote et de l'eau; volcan</i>) et anthropiques (p. ex., <i>exploitation de combustibles fossiles, élevage industriel, transport</i>) de gaz à effet de serre.</li> <li>– <b>D1.5</b> expliquer l'influence des composés d'azote et de carbone (p. ex., <math>CO_2</math>, <math>N_2O</math>, <math>CaCO_3</math>) sur les transferts de chaleur entre l'atmosphère et l'hydrosphère.</li> <li>– <b>D1.7</b> identifier des indicateurs de changements climatiques au Canada (p. ex., <i>des indicateurs climatiques tels que l'augmentation de la température moyenne, l'augmentation de la température à la surface des océans, l'augmentation des précipitations de pluie et la diminution des précipitations de neige; des indicateurs naturels tels que le recul des glaciers, la survie des ours polaires et la période de croissance des plantes; des indicateurs d'incidence sur les activités humaines tels que la modification des modes de vie traditionnels, la baisse du niveau des eaux des Grands Lacs affectant le transport maritime, la baisse des besoins en chauffage et la hausse des besoins en climatisation</i>).</li> <li>– <b>D2.2</b> analyser différentes preuves scientifiques utilisées pour mettre en évidence les changements climatiques (p. ex., <i>épaisseur des cernes des arbres, concentration de <math>CO_2</math> dans la glace des forages du Groenland, variation des populations de poissons</i>). [AI, C]</li> <li>– <b>D2.3</b> modéliser l'influence des courants océaniques et des trois états de l'eau sur la dynamique du climat (p. ex., <i>la fonte partielle de la neige et de la glace accélère le processus du réchauffement de la planète parce que leur albédo est plus élevé que celui des autres types de surface</i>). [ER]</li> <li>– <b>D2.4</b> vérifier une hypothèse sur les changements climatiques (p. ex., <i>effet de la combustion de combustibles fossiles sur la concentration de <math>CO_2</math> dans l'atmosphère</i>) en analysant des données statistiques longitudinales (p. ex., <i>Statistique Canada, Environnement Canada, indicateurs cryosphériques</i>) ou à l'aide d'un logiciel de simulation. [P, ER, AI, C]</li> <li>– <b>D2.6</b> communiquer oralement et par écrit dans différents contextes en se servant des termes justes dont : <i>effet de serre, gaz à effet de serre, réchauffement planétaire, cycle du carbone, cycle de l'azote, déforestation, indicateur, pergélisol</i>. [C]</li> </ul>	<p><b>Géométrie analytique</b></p> <p><i>Intersection de droites</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– résoudre, en situation, des problèmes portant sur des systèmes d'équations et en interpréter la solution.</li> </ul>

Liens avec le curriculum de l'Ontario en sciences	Liens avec le curriculum de l'Ontario en mathématiques
<b>Activité 2 : Modélisation du climat</b>	
<p><b>Application de la méthode scientifique et choix de carrière</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>A1.1</b> repérer un problème de nature scientifique, poser des questions s'y rattachant et formuler une hypothèse. [P]</li> <li>– <b>A1.8</b> évaluer la fiabilité des données empiriques (p. ex., identifier les sources d'erreur et d'incertitude dans les mesures) ou de l'information recueillie ou la solution à un problème. [AI]</li> <li>– <b>A1.9</b> analyser et synthétiser les données empiriques ou l'information recueillie (p. ex., traiter les données, choisir les unités SI appropriées, appliquer des techniques de conversion, sélectionner des citations, développer les idées principales et secondaires). [AI]</li> <li>– <b>A1.10</b> tirer une conclusion et la justifier. [AI]</li> <li>– <b>A2.1</b> décrire des possibilités d'emploi et des métiers qui requièrent des habiletés et des connaissances scientifiques dans les domaines des fonctions et systèmes animaux et végétaux, des réactions chimiques, des changements climatiques et de l'optique géométrique, et déterminer les exigences de formation s'y rattachant (p. ex., chercheuse ou chercheur scientifique, ingénieure ou ingénieur en développement rural, climatologue, technicienne ou technicien de laboratoire, optométriste, ophtalmologiste).</li> </ul> <p><b>Sciences de la Terre et de l'espace – Changements climatiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>D1.4</b> déterminer des sources naturelles (p. ex., recyclage du carbone, de l'azote et de l'eau; volcan) et anthropiques (p. ex., exploitation de combustibles fossiles, élevage industriel, transport) de gaz à effet de serre.</li> <li>– <b>D1.5</b> expliquer l'influence des composés d'azote et de carbone (p. ex., CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CaCO<sub>3</sub>) sur les transferts de chaleur entre l'atmosphère et l'hydrosphère.</li> <li>– <b>D1.7</b> identifier des indicateurs de changements climatiques au Canada (p. ex., des indicateurs climatiques tels que l'augmentation de la température moyenne, l'augmentation de la température à la surface des océans, l'augmentation des précipitations de pluie et la diminution des précipitations de neige; des indicateurs naturels tels que le recul des glaciers, la survie des ours polaires et la période de croissance des plantes; des indicateurs d'incidence sur les activités humaines tels que la modification des modes de vie traditionnels, la baisse du niveau des eaux des Grands Lacs affectant le transport maritime, la baisse des besoins en chauffage et la hausse des besoins en climatisation).</li> <li>– <b>D2.2</b> analyser différentes preuves scientifiques utilisées pour mettre en évidence les changements climatiques (p. ex., épaisseur des cernes des arbres, concentration de CO<sub>2</sub> dans la glace des forages du Groenland, variation des populations de poissons). [AI, C]</li> <li>– <b>D2.4</b> vérifier une hypothèse sur les changements climatiques (p. ex., effet de la combustion de combustibles fossiles sur la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère) en analysant des données statistiques longitudinales (p. ex., Statistique Canada, Environnement Canada, indicateurs cryosphériques) ou à l'aide d'un logiciel de simulation. [P, ER, AI, C]</li> <li>– <b>D2.6</b> communiquer oralement et par écrit dans différents contextes en se servant des termes justes dont : effet de serre, gaz à effet de serre, réchauffement planétaire, cycle du carbone, cycle de l'azote, déforestation, indicateur, pergélisol. [C]</li> <li>– <b>D3.1</b> analyser des conséquences sociales, environnementales et économiques de l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et des changements climatiques (p. ex., impacts géopolitiques de l'ouverture du Passage du Nord-Ouest; coûts financiers associés au dégel du pergélisol et impact sur les collectivités inuites; répercussion des changements climatiques sur la biodiversité et la dynamique des écosystèmes). [P, ER, AI, C]</li> </ul>	<p><b>Géométrie analytique</b></p> <p><i>Intersection de droites</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– résoudre, en situation, des problèmes portant sur des systèmes d'équations et en interpréter la solution.</li> </ul>

Liens avec le curriculum de l'Ontario en sciences	Liens avec le curriculum de l'Ontario en mathématiques
<b>Activité 3 : Un monde qui se réchauffe</b>	
<p><b>Application de la méthode scientifique et choix de carrière</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>A1.1</b> repérer un problème de nature scientifique, poser des questions s'y rattachant et formuler une hypothèse. [P]</li> <li>- <b>A1.3</b> planifier une expérience (<i>p. ex., concevoir ou adapter un protocole expérimental, sélectionner le matériel et les instruments de mesure</i>), élaborer une stratégie de recherche ou adopter une stratégie de résolution de problèmes. [P]</li> <li>- <b>A1.5</b> effectuer une expérience en laboratoire ou sur le terrain, exécuter une recherche ou appliquer une stratégie de résolution de problèmes pour répondre à une question de nature scientifique. [ER]</li> <li>- <b>A1.6</b> faire des observations et recueillir des données empiriques à l'aide d'instruments ou sélectionner de l'information selon des critères spécifiques (<i>p. ex., pertinence, production attendue, fiabilité des sources, actualité</i>). [ER]</li> <li>- <b>A1.8</b> évaluer la fiabilité des données empiriques (<i>p. ex., identifier les sources d'erreur et d'incertitude dans les mesures</i>) ou de l'information recueillie ou la solution à un problème. [AI]</li> <li>- <b>A1.9</b> analyser et synthétiser les données empiriques ou l'information recueillie (<i>p. ex., traiter les données, choisir les unités SI appropriées, appliquer des techniques de conversion, sélectionner des citations, développer les idées principales et secondaires</i>). [AI]</li> <li>- <b>A1.10</b> tirer une conclusion et la justifier. [AI]</li> </ul> <p><b>Sciences de la Terre et de l'espace – Changements climatiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>D1.7</b> identifier des indicateurs de changements climatiques au Canada (<i>p. ex., des indicateurs climatiques tels que l'augmentation de la température moyenne, l'augmentation de la température à la surface des océans, l'augmentation des précipitations de pluie et la diminution des précipitations de neige; des indicateurs naturels tels que le recul des glaciers, la survie des ours polaires et la période de croissance des plantes; des indicateurs d'incidence sur les activités humaines tels que la modification des modes de vie traditionnels, la baisse du niveau des eaux des Grands Lacs affectant le transport maritime, la baisse des besoins en chauffage et la hausse des besoins en climatisation</i>). [AI, C]</li> <li>- <b>D2.2</b> analyser différentes preuves scientifiques utilisées pour mettre en évidence les changements climatiques (<i>p. ex., épaisseur des cernes des arbres, concentration de CO<sub>2</sub> dans la glace des forages du Groenland, variation des populations de poissons</i>). [AI, C]</li> <li>- <b>D2.3</b> modéliser l'influence des courants océaniques et des trois états de l'eau sur la dynamique du climat (<i>p. ex., la fonte partielle de la neige et de la glace accélère le processus de réchauffement de la planète parce que leur albédo est plus élevé que celui des autres types de surface</i>). [ER]</li> <li>- <b>D2.6</b> communiquer oralement et par écrit dans différents contextes en se servant des termes justes dont : <i>effet de serre, gaz à effet de serre, réchauffement planétaire, cycle du carbone, cycle de l'azote, déforestation, indicateur, pergélisol</i>. [C]</li> </ul>	<p><b>Géométrie analytique</b></p> <p><i>Intersection de droites</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- résoudre, en situation, des problèmes portant sur des systèmes d'équations et en interpréter la solution.</li> </ul>

Liens avec le curriculum de l'Ontario en sciences	Liens avec le curriculum de l'Ontario en mathématiques
<b>Activité 4 : L'impact des transports</b>	
<p><b>Application de la méthode scientifique et choix de carrière</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>A1.1</b> repérer un problème de nature scientifique, poser des questions s'y rattachant et formuler une hypothèse. [P]</li> <li>– <b>A1.6</b> faire des observations et recueillir des données empiriques à l'aide d'instruments ou sélectionner de l'information selon des critères spécifiques (p. ex., pertinence, production attendue, fiabilité des sources, actualité). [ER]</li> <li>– <b>A1.9</b> analyser et synthétiser les données empiriques ou l'information recueillie (p. ex., traiter les données, choisir les unités SI appropriées, appliquer des techniques de conversion, sélectionner des citations, développer les idées principales et secondaires). [AI]</li> <li>– <b>A1.10</b> tirer une conclusion et la justifier. [AI]</li> <li>– <b>A1.12</b> communiquer ses méthodes de recherche, ses idées et ses résultats en utilisant un mode de production attendu (p. ex., rapport de laboratoire, page Web, vidéo, exposé oral, exposé écrit). [C]</li> <li>– <b>A2.1</b> décrire des possibilités d'emploi et des métiers qui requièrent des habiletés et des connaissances scientifiques dans les domaines des fonctions et systèmes animaux et végétaux, des réactions chimiques, des changements climatiques et de l'optique géométrique, et déterminer les exigences de formation s'y rattachant (p. ex., chercheuse ou chercheur scientifique, ingénieure ou ingénieur en développement rural, climatologue, technicienne ou technicien de laboratoire, optométriste, ophtalmologiste).</li> </ul> <p><b>Sciences de la Terre et de l'espace – Changements climatiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>D1.4</b> déterminer des sources naturelles (p. ex., recyclage du carbone, de l'azote et de l'eau; volcan) et anthropiques (p. ex., exploitation de combustibles fossiles, élevage industriel, transport) de gaz à effet de serre.</li> <li>– <b>D2.6</b> communiquer oralement et par écrit dans différents contextes en se servant des termes justes dont : effet de serre, gaz à effet de serre, réchauffement planétaire, cycle du carbone, cycle de l'azote, déforestation, indicateur, pergélisol. [C]</li> <li>– <b>D3.1</b> analyser des conséquences sociales, environnementales et économiques de l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et des changements climatiques (p. ex., impacts géopolitiques de l'ouverture du Passage du Nord-Ouest; coûts financiers associés au dégel du pergélisol et impact sur les collectivités inuites; répercussion des changements climatiques sur la biodiversité et la dynamique des écosystèmes). [P, ER, AI, C]</li> <li>– <b>D3.2</b> discuter d'actions gouvernementales et non gouvernementales prises pour lutter contre les changements climatiques (p. ex., programme de surveillance de la biodiversité et des écosystèmes, campagne de sensibilisation, accord international pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, Semaine canadienne de l'environnement, Journée des océans, programme d'écocivisme communautaire). [P, ER, AI, C]</li> <li>– <b>D3.3</b> développer un plan d'action personnel pour faire une différence au niveau des changements climatiques (p. ex., faire un bilan de sa consommation de carbone pour réduire son empreinte écologique; réduire sa consommation d'énergie à la maison; acheter des produits locaux; pratiquer l'écotourisme; utiliser un moyen de transport écologique comme la bicyclette). [AI, C]</li> </ul>	<p><b>Géométrie analytique</b></p> <p><i>Intersection de droites</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– résoudre, en situation, des problèmes portant sur des systèmes d'équations et en interpréter la solution.</li> </ul>

Liens avec le curriculum de l'Ontario en sciences	Liens avec le curriculum de l'Ontario en mathématiques
<b>Activité 5 : Combien y a-t-il de carbone dans cet arbre?</b>	
<p><b>Application de la méthode scientifique et choix de carrière</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>A1.1</b> repérer un problème de nature scientifique, poser des questions s'y rattachant et formuler une hypothèse. [P]</li> <li>– <b>A1.3</b> planifier une expérience (p. ex., concevoir ou adapter un protocole expérimental, sélectionner le matériel et les instruments de mesure), élaborer une stratégie de recherche ou adopter une stratégie de résolution de problèmes. [P]</li> <li>– <b>A1.4</b> recueillir des renseignements dans des imprimés et des médias électroniques (p. ex., revue scientifique, base de données, Internet) et les référencer. [P]</li> <li>– <b>A1.6</b> faire des observations et recueillir des données empiriques à l'aide d'instruments ou sélectionner de l'information selon des critères spécifiques (p. ex., pertinence, production attendue, fiabilité des sources, actualité). [ER]</li> <li>– <b>A1.9</b> analyser et synthétiser les données empiriques ou l'information recueillie (p. ex., traiter les données, choisir les unités SI appropriées, appliquer des techniques de conversion, sélectionner des citations, développer les idées principales et secondaires). [AI]</li> <li>– <b>A1.10</b> tirer une conclusion et la justifier. [AI]</li> <li>– <b>A1.11</b> présenter des données empiriques, des renseignements recueillis au cours d'une recherche documentaire ou les étapes de la résolution d'un problème dans une forme appropriée (p. ex., diagramme, tableau, graphique). [C]</li> <li>– <b>A2.1</b> décrire des possibilités d'emploi et des métiers qui requièrent des habiletés et des connaissances scientifiques dans les domaines des fonctions et systèmes animaux et végétaux, des réactions chimiques, des changements climatiques et de l'optique géométrique, et déterminer les exigences de formation s'y rattachant (p. ex., chercheuse ou chercheur scientifique, ingénieure ou ingénieur en développement rural, climatologue, technicienne ou technicien de laboratoire, optométriste, ophtalmologiste).</li> </ul> <p><b>Sciences de la Terre et de l'espace – Changements climatiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>D1.4</b> déterminer des sources naturelles (p. ex., recyclage du carbone, de l'azote et de l'eau; volcan) et anthropiques (p. ex., exploitation de combustibles fossiles, élevage industriel, transport) de gaz à effet de serre.</li> <li>– <b>D2.6</b> communiquer oralement et par écrit dans différents contextes en se servant des termes justes dont : effet de serre, gaz à effet de serre, réchauffement planétaire, cycle du carbone, cycle de l'azote, déforestation, indicateur, pergélisol. [C]</li> </ul>	<p><b>Géométrie analytique</b></p> <p><i>Intersection de droites</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– déterminer et interpréter de façon graphique la solution d'un système d'équations, à l'aide ou non d'outils technologiques.</li> <li>– déterminer et interpréter la solution d'un système d'équations à l'aide de la méthode algébrique la plus appropriée (comparaison, substitution ou élimination).</li> <li>– résoudre, en situation, des problèmes portant sur des systèmes d'équations et en interpréter la solution.</li> </ul> <p><b>Trigonométrie</b></p> <p><i>Triangles semblables</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– identifier des conditions suffisantes pour que deux triangles soient semblables, à l'aide ou non d'un logiciel de géométrie dynamique.</li> <li>– résoudre, en situation, des problèmes de mesure indirecte (p. ex., problèmes d'ombre et d'arpentage, mesure d'objets inaccessibles).</li> </ul> <p><i>Triangles rectangles</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– résoudre des triangles rectangles à l'aide de rapports trigonométriques.</li> <li>– modéliser et résoudre des problèmes en deux et trois dimensions faisant appel à la trigonométrie (p. ex., problèmes portant sur deux triangles rectangles ou sur la hauteur d'un objet inaccessible).</li> </ul>
<b>Activité 6 : À quel moment est-il raisonnable de faire un changement?</b>	
<p><b>Application de la méthode scientifique et choix de carrière</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>A1.1</b> repérer un problème de nature scientifique, poser des questions s'y rattachant et formuler une hypothèse. [P]</li> <li>– <b>A1.6</b> faire des observations et recueillir des données empiriques à l'aide d'instruments ou sélectionner de l'information selon des critères spécifiques (p. ex., pertinence, production attendue, fiabilité des sources, actualité). [ER]</li> <li>– <b>A1.9</b> analyser et synthétiser les données empiriques ou l'information recueillie (p. ex., traiter les données, choisir les unités SI appropriées, appliquer des techniques de conversion, sélectionner des citations, développer les idées principales et secondaires). [AI]</li> <li>– <b>A1.10</b> tirer une conclusion et la justifier. [AI]</li> <li>– <b>A1.11</b> présenter des données empiriques, des renseignements recueillis au cours d'une recherche documentaire ou les étapes de la résolution d'un problème dans une forme appropriée (p. ex., diagramme, tableau, graphique). [C]</li> </ul> <p><b>Sciences de la Terre et de l'espace – Changements climatiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>D1.4</b> déterminer des sources naturelles (p. ex., recyclage du carbone, de l'azote et de l'eau; volcan) et anthropiques (p. ex., exploitation de combustibles fossiles, élevage industriel, transport) de gaz à effet de serre.</li> <li>– <b>D2.6</b> communiquer oralement et par écrit dans différents contextes en se servant des termes justes dont : effet de serre, gaz à effet de serre, réchauffement planétaire, cycle du carbone, cycle de l'azote, déforestation, indicateur, pergélisol. [C]</li> </ul>	<p><b>Géométrie analytique</b></p> <p><i>Intersection de droites</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– déterminer et interpréter de façon graphique la solution d'un système d'équations, à l'aide ou non d'outils technologiques.</li> <li>– déterminer et interpréter la solution d'un système d'équations à l'aide de la méthode algébrique la plus appropriée (comparaison, substitution ou élimination).</li> <li>– résoudre, en situation, des problèmes portant sur des systèmes d'équations et en interpréter la solution.</li> </ul>

Liens avec le curriculum de l'Ontario en sciences	Liens avec le curriculum de l'Ontario en mathématiques
<b>Défi de conception : Le climat dans un contenant</b>	
<p><b>Application de la méthode scientifique et choix de carrière</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>A1.1</b> repérer un problème de nature scientifique, poser des questions s'y rattachant et formuler une hypothèse. [P]</li> <li>– <b>A1.3</b> planifier une expérience (<i>p. ex., concevoir ou adapter un protocole expérimental, sélectionner le matériel et les instruments de mesure</i>), élaborer une stratégie de recherche ou adopter une stratégie de résolution de problèmes. [P]</li> <li>– <b>A1.5</b> effectuer une expérience en laboratoire ou sur le terrain, exécuter une recherche ou appliquer une stratégie de résolution de problèmes pour répondre à une question de nature scientifique. [ER]</li> <li>– <b>A1.6</b> faire des observations et recueillir des données empiriques à l'aide d'instruments ou sélectionner de l'information selon des critères spécifiques (<i>p. ex., pertinence, production attendue, fiabilité des sources, actualité</i>). [ER]</li> <li>– <b>A1.7</b> manipuler, entreposer et éliminer les substances de laboratoire en respectant notamment les consignes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) et en prenant les précautions nécessaires pour assurer sa sécurité et celle d'autrui (<i>p. ex., porter des lunettes de protection</i>). [ER]</li> <li>– <b>A1.9</b> analyser et synthétiser les données empiriques ou l'information recueillie (<i>p. ex., traiter les données, choisir les unités SI appropriées, appliquer des techniques de conversion, sélectionner des citations, développer les idées principales et secondaires</i>). [AI]</li> <li>– <b>A1.10</b> tirer une conclusion et la justifier. [AI]</li> <li>– <b>A2.1</b> décrire des possibilités d'emploi et des métiers qui requièrent des habiletés et des connaissances scientifiques dans les domaines des fonctions et systèmes animaux et végétaux, des réactions chimiques, des changements climatiques et de l'optique géométrique, et déterminer les exigences de formation s'y rattachant (<i>p. ex., chercheuse ou chercheur scientifique, ingénieure ou ingénieur en développement rural, climatologue, technicienne ou technicien de laboratoire, optométriste, ophtalmologiste</i>).</li> </ul>	

Liens avec le curriculum de l'Ontario en sciences	Liens avec le curriculum de l'Ontario en mathématiques
<p><b>Sciences de la Terre et de l'espace – Changements climatiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>D1.1</b> nommer les principales composantes du système climatique (p. ex., <i>Soleil, océans, atmosphère, eau, sol</i>) et décrire leur rôle dans le maintien de l'équilibre climatique (p. ex., <i>le Soleil est une source d'énergie; l'atmosphère assure la protection de la Terre; les courants océaniques assurent la distribution de chaleur; le sol absorbe ou réfléchit l'énergie solaire</i>).</li> <li>– <b>D1.2</b> reconnaître l'importance de l'effet de serre naturel pour la vie sur la Terre et le distinguer du phénomène d'accroissement de l'effet de serre.</li> <li>– <b>D1.4</b> déterminer des sources naturelles (p. ex., <i>recyclage du carbone, de l'azote et de l'eau; volcan</i>) et anthropiques (p. ex., <i>exploitation de combustibles fossiles, élevage industriel, transport</i>) de gaz à effet de serre.</li> <li>– <b>D1.5</b> expliquer l'influence des composés d'azote et de carbone (p. ex., <math>CO_2</math>, <math>N_2O</math>, <math>CaCO_3</math>) sur les transferts de chaleur entre l'atmosphère et l'hydrosphère.</li> <li>– <b>D1.7</b> identifier des indicateurs de changements climatiques au Canada (p. ex., <i>des indicateurs climatiques tels que l'augmentation de la température moyenne, l'augmentation de la température à la surface des océans, l'augmentation des précipitations de pluie et la diminution des précipitations de neige; des indicateurs naturels tels que le recul des glaciers, la survie des ours polaires et la période de croissance des plantes; des indicateurs d'incidence sur les activités humaines tels que la modification des modes de vie traditionnels, la baisse du niveau des eaux des Grands Lacs affectant le transport maritime, la baisse des besoins en chauffage et la hausse des besoins en climatisation</i>).</li> <li>– <b>D2.1</b> modéliser l'effet de serre à partir d'une expérience (p. ex., <i>illustrer la contribution de la vapeur d'eau à l'effet de serre en comparant les variations de température dans un récipient contenant du sable sec et un récipient contenant du sable humide</i>). [P, ER, AI, C]</li> <li>– <b>D2.3</b> modéliser l'influence des courants océaniques et des trois états de l'eau sur la dynamique du climat (p. ex., <i>la fonte partielle de la neige et de la glace accélère le processus du réchauffement de la planète parce que leur albédo est plus élevé que celui des autres types de surface</i>). [ER]</li> <li>– <b>D2.4</b> vérifier une hypothèse sur les changements climatiques (p. ex., <i>effet de la combustion de combustibles fossiles sur la concentration de <math>CO_2</math> dans l'atmosphère</i>) en analysant des données statistiques longitudinales (p. ex., <i>Statistique Canada, Environnement Canada, indicateurs cryosphériques</i>) ou à l'aide d'un logiciel de simulation. [P, ER, AI, C]</li> <li>– <b>D2.6</b> communiquer oralement et par écrit dans différents contextes en se servant des termes justes dont : <i>effet de serre, gaz à effet de serre, réchauffement planétaire, cycle du carbone, cycle de l'azote, déforestation, indicateur, pergélisol</i>. [C]</li> </ul>	



# 10<sup>e</sup> année : Des preuves des changements climatiques (Cours appliqué – SNC2P et MFM2P)

## Liens avec le curriculum de l'Ontario

### Sciences de la Terre et de l'espace – Changements climatiques

P = Planification, ER = Expérimentation, recherche et résolution de problèmes, AI = Analyse et interprétation, C = Communication

Liens avec le curriculum de l'Ontario en sciences	Liens avec le curriculum de l'Ontario en mathématiques
<b>Activité 1 : Le dioxyde de carbone</b>	
<p><b>Application de la méthode scientifique et choix de carrière</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>A1.1</b> repérer un problème de nature scientifique, poser des questions s'y rattachant et formuler une hypothèse. [P]</li> <li>– <b>A1.3</b> planifier une expérience (p. ex., <i>concevoir ou adapter un protocole expérimental, sélectionner le matériel et les instruments de mesure</i>), élaborer une stratégie de recherche ou adopter une stratégie de résolution de problèmes. [P]</li> <li>– <b>A1.4</b> recueillir des renseignements dans des imprimés et des médias électroniques (p. ex., <i>revue scientifique, base de données, Internet</i>) et les référencer. [P]</li> <li>– <b>A1.9</b> analyser et synthétiser les données empiriques ou l'information recueillie (p. ex., <i>traiter les données, choisir les unités SI appropriées, appliquer des techniques de conversion, sélectionner des citations, développer les idées principales et secondaires</i>). [AI]</li> <li>– <b>A1.10</b> tirer une conclusion et la justifier. [AI]</li> </ul> <p><b>Sciences de la Terre et de l'espace – Changements climatiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>D1.2</b> reconnaître l'importance de l'effet de serre naturel pour la vie sur la Terre et le distinguer du phénomène de l'accroissement de l'effet de serre.</li> <li>– <b>D1.3</b> identifier les gaz à effet de serre les plus importants (p. ex., <i>CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, vapeur d'eau</i>).</li> <li>– <b>D1.4</b> déterminer des sources naturelles (p. ex., <i>volcan</i>) et anthropiques (p. ex., <i>exploitation de combustibles fossiles, élevage industriel, transport</i>) de gaz à effet de serre dans le monde et en particulier au Canada.</li> <li>– <b>D2.1</b> réaliser une expérience illustrant l'effet de serre (p. ex., <i>comparer les variations de température de l'air ambiant et de l'air à l'intérieur d'un récipient de verre; illustrer la contribution de la vapeur d'eau à l'effet de serre en comparant les variations de température dans un récipient contenant du sable sec et un récipient contenant du sable humide</i>). [P, ER, AI]</li> <li>– <b>D2.3</b> mesurer ou calculer l'efficacité d'un dispositif ou d'une action qui vise à réduire l'émission de gaz à effet de serre (p. ex., <i>comparer les pertes de chaleur d'un récipient isolé et calfeutré aux pertes de chaleur d'un récipient non isolé</i>). [AI]</li> <li>– <b>D2.4</b> vérifier une hypothèse sur les changements climatiques (p. ex., <i>effet de la combustion de combustibles fossiles sur la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère; effet de la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère sur la température moyenne; effet de l'augmentation de la température moyenne sur le nombre de catastrophes naturelles</i>) à l'aide de données statistiques longitudinales (p. ex., <i>Statistique Canada, Environnement Canada</i>) ou d'un logiciel de simulation. [P, ER, AI, C]</li> <li>– <b>D2.6</b> communiquer oralement et par écrit dans différents contextes en se servant des termes justes dont : <i>effet de serre, gaz à effet de serre, réchauffement planétaire, indicateur, cycle du carbone, cycle de l'azote, déforestation</i>. [C]</li> </ul>	<p><b>Fonctions affines</b></p> <p><i>Interprétation de fonctions affines</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– reconnaître les liens entre une fonction affine en situation et une fonction définie par <math>y = mx + b</math>, <math>m \neq 0</math> (p. ex., le taux de variation et la pente, la valeur initiale et l'ordonnée à l'origine, un taux de variation qui décroît est associé à une pente négative).</li> <li>– reconnaître que l'équation de la forme <math>y = mx + b</math>, <math>m \neq 0</math>, représente une fonction affine.</li> <li>– reconnaître que l'équation :             <ul style="list-style-type: none"> <li>– <math>y = b</math> représente une droite horizontale de pente nulle;</li> <li>– <math>-x = a</math> représente une droite verticale de pente non définie.</li> </ul> </li> <li>– déterminer l'équation d'une droite, sous la forme <math>y = mx + b</math>, à partir de certaines de ses caractéristiques (p. ex., à partir de la représentation graphique, de la pente et d'un point, de deux points).</li> </ul> <p><i>Habilités algébriques</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– résoudre algébriquement des problèmes d'application portant sur des fonctions affines.</li> </ul>



Liens avec le curriculum de l'Ontario en sciences	Liens avec le curriculum de l'Ontario en mathématiques
<b>Activité 2 : Modélisation du climat</b>	
<p><b>Application de la méthode scientifique et choix de carrière</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>A1.1</b> repérer un problème de nature scientifique, poser des questions s'y rattachant et formuler une hypothèse. [P]</li> <li>– <b>A1.8</b> évaluer la fiabilité des données empiriques (p. ex., identifier les sources d'erreur et d'incertitude dans les mesures) ou de l'information recueillie ou la solution à un problème. [AI]</li> <li>– <b>A1.9</b> analyser et synthétiser les données empiriques ou l'information recueillie (p. ex., traiter les données, choisir les unités SI appropriées, appliquer des techniques de conversion, sélectionner des citations, développer les idées principales et secondaires). [AI]</li> <li>– <b>A1.10</b> tirer une conclusion et la justifier. [AI]</li> <li>– <b>A2.1</b> décrire des possibilités d'emploi et des métiers qui requièrent des habiletés et des connaissances scientifiques et en déterminer les exigences en matière de formation s'y rattachant (p. ex., garde forestière ou garde forestier, photographe, technicienne ou technicien de laboratoire, environnementaliste).</li> </ul> <p><b>Sciences de la Terre et de l'espace – Changements climatiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>D1.3</b> identifier les gaz à effet de serre les plus importants (p. ex., <math>CO_2</math>, <math>N_2O</math>, <math>CH_4</math>, vapeur d'eau).</li> <li>– <b>D1.4</b> déterminer des sources naturelles (p. ex., volcan) et anthropiques (p. ex., exploitation de combustibles fossiles, élevage industriel, transport) de gaz à effet de serre dans le monde et en particulier au Canada.</li> <li>– <b>D1.6</b> identifier des indicateurs de changements climatiques au Canada (p. ex., des indicateurs climatiques tels que l'augmentation de la température moyenne, l'augmentation de la température à la surface des océans, l'augmentation des précipitations de pluie et la diminution des précipitations de neige; des indicateurs naturels tels que le recul des glaciers, la survie des ours polaires et la période de croissance des plantes; des indicateurs d'incidence sur les activités humaines tels que la modification des modes de vie traditionnels, la baisse du niveau des eaux des Grands Lacs affectant le transport maritime, la baisse des besoins en chauffage et la hausse des besoins en climatisation).</li> <li>– <b>D2.1</b> réaliser une expérience illustrant l'effet de serre (p. ex., comparer les variations de température de l'air ambiant et de l'air à l'intérieur d'un récipient de verre; illustrer la contribution de la vapeur d'eau à l'effet de serre en comparant les variations de température dans un récipient contenant du sable sec et un récipient contenant du sable humide). [P, ER, AI]</li> <li>– <b>D2.4</b> vérifier une hypothèse sur les changements climatiques (p. ex., effet de la combustion de combustibles fossiles sur la concentration de <math>CO_2</math> dans l'atmosphère; effet de la concentration de <math>CO_2</math> dans l'atmosphère sur la température moyenne; effet de l'augmentation de la température moyenne sur le nombre de catastrophes naturelles) à l'aide de données statistiques longitudinales (p. ex., Statistique Canada, Environnement Canada) ou d'un logiciel de simulation. [P, ER, AI, C]</li> <li>– <b>D2.6</b> communiquer oralement et par écrit dans différents contextes en se servant des termes justes dont : effet de serre, gaz à effet de serre, réchauffement planétaire, indicateur, cycle du carbone, cycle de l'azote, déforestation. [C]</li> <li>– <b>D3.2</b> discuter d'actions individuelles, locales, gouvernementales et non gouvernementales prises pour lutter contre les changements climatiques (p. ex., achat de crédits de carbone, utilisation de moyens de transport écologiques comme la bicyclette, développement du système de transport en commun, signature du protocole de Kyoto). [C]</li> </ul>	<p><b>Fonctions affines</b></p> <p><i>Interprétation de fonctions affines</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– reconnaître les liens entre une fonction affine en situation et une fonction définie par <math>y = mx + b</math>, <math>m \neq 0</math> (p. ex., le taux de variation et la pente, la valeur initiale et l'ordonnée à l'origine, un taux de variation qui décroît est associé à une pente négative).</li> <li>– déterminer l'équation d'une droite, sous la forme <math>y = mx + b</math>, à partir de certaines de ses caractéristiques (p. ex., à partir de la représentation graphique, de la pente et d'un point, de deux points).</li> </ul> <p><i>Habiletés algébriques</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– résoudre algébriquement des problèmes d'application portant sur des fonctions affines.</li> </ul>

Liens avec le curriculum de l'Ontario en sciences	Liens avec le curriculum de l'Ontario en mathématiques
<b>Activité 3 : Un monde qui se réchauffe</b>	
<p><b>Application de la méthode scientifique et choix de carrière</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>A1.1</b> repérer un problème de nature scientifique, poser des questions s'y rattachant et formuler une hypothèse. [P]</li> <li>– <b>A1.3</b> planifier une expérience (p. ex., concevoir ou adapter un protocole expérimental, sélectionner le matériel et les instruments de mesure), élaborer une stratégie de recherche ou adopter une stratégie de résolution de problèmes. [P]</li> <li>– <b>A1.5</b> effectuer une expérience en laboratoire ou sur le terrain, exécuter une recherche ou appliquer une stratégie de résolution de problèmes pour répondre à une question de nature scientifique. [ER]</li> <li>– <b>A1.6</b> faire des observations et recueillir des données empiriques à l'aide d'instruments ou sélectionner de l'information selon des critères spécifiques (p. ex., pertinence, production attendue, fiabilité des sources, actualité). [ER]</li> <li>– <b>A1.8</b> évaluer la fiabilité des données empiriques (p. ex., identifier les sources d'erreur et d'incertitude dans les mesures) ou de l'information recueillie ou la solution à un problème. [AI]</li> <li>– <b>A1.9</b> analyser et synthétiser les données empiriques ou l'information recueillie (p. ex., traiter les données, choisir les unités SI appropriées, appliquer des techniques de conversion, sélectionner des citations, développer les idées principales et secondaires). [AI]</li> <li>– <b>A1.10</b> tirer une conclusion et la justifier. [AI]</li> </ul> <p><b>Sciences de la Terre et de l'espace – Changements climatiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>D1.5</b> donner des exemples de puits de carbone (p. ex., arbre, humus, terreau de surface, océan) et de séquestration de CO<sub>2</sub> (p. ex., le CO<sub>2</sub> présent dans l'atmosphère peut être absorbé par les forêts et les océans; la séquestration géologique consiste à capter le CO<sub>2</sub> à son point d'émission et à le transporter vers un site géologique adéquat).</li> <li>– <b>D1.6</b> identifier des indicateurs de changements climatiques au Canada (p. ex., des indicateurs climatiques tels que l'augmentation de la température moyenne, l'augmentation de la température à la surface des océans, l'augmentation des précipitations de pluie et la diminution des précipitations de neige; des indicateurs naturels tels que le recul des glaciers, la survie des ours polaires et la période de croissance des plantes; des indicateurs d'incidence sur les activités humaines tels que la modification des modes de vie traditionnels, la baisse du niveau des eaux des Grands Lacs affectant le transport maritime, la baisse des besoins en chauffage et la hausse des besoins en climatisation).</li> <li>– <b>D2.4</b> vérifier une hypothèse sur les changements climatiques (p. ex., effet de la combustion de combustibles fossiles sur la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère; effet de la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère sur la température moyenne; effet de l'augmentation de la température moyenne sur le nombre de catastrophes naturelles) à l'aide de données statistiques longitudinales (p. ex., Statistique Canada, Environnement Canada) ou d'un logiciel de simulation. [P, ER, AI, C]</li> <li>– <b>D2.5</b> comparer des preuves scientifiques utilisées pour mettre en évidence les changements climatiques dans divers médias (p. ex., vidéo documentaire, magazine scientifique, dossier d'actualité, site Web). [P, ER, AI, C]</li> <li>– <b>D2.6</b> communiquer oralement et par écrit dans différents contextes en se servant des termes justes dont : effet de serre, gaz à effet de serre, réchauffement planétaire, indicateur, cycle du carbone, cycle de l'azote, déforestation. [C]</li> <li>– <b>D3.1</b> analyser des conséquences sociales, environnementales et économiques des changements climatiques (p. ex., modification des activités traditionnelles autochtones; augmentation du nombre de catastrophes naturelles et de réfugiés environnementaux; modification des habitudes de migration d'espèces). [P, ER, AI, C]</li> </ul>	<p><b>Fonctions affines</b></p> <p><i>Interprétation de fonctions affines</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– reconnaître les liens entre une fonction affine en situation et une fonction définie par <math>y = mx + b</math>, <math>m \neq 0</math> (p. ex., le taux de variation et la pente, la valeur initiale et l'ordonnée à l'origine, un taux de variation qui décroît est associé à une pente négative).</li> <li>– déterminer l'équation d'une droite, sous la forme <math>y = mx + b</math>, à partir de certaines de ses caractéristiques (p. ex., à partir de la représentation graphique, de la pente et d'un point, de deux points).</li> </ul> <p><i>Habilités algébriques</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– résoudre algébriquement des problèmes d'application portant sur des fonctions affines.</li> </ul>

Liens avec le curriculum de l'Ontario en sciences	Liens avec le curriculum de l'Ontario en mathématiques
<b>Activité 4 : L'impact des transports</b>	
<p><b>Application de la méthode scientifique et choix de carrière</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>A1.1</b> repérer un problème de nature scientifique, poser des questions s'y rattachant et formuler une hypothèse. [P]</li> <li>– <b>A1.6</b> faire des observations et recueillir des données empiriques à l'aide d'instruments ou sélectionner de l'information selon des critères spécifiques (p. ex., pertinence, production attendue, fiabilité des sources, actualité). [ER]</li> <li>– <b>A1.9</b> analyser et synthétiser les données empiriques ou l'information recueillie (p. ex., traiter les données, choisir les unités SI appropriées, appliquer des techniques de conversion, sélectionner des citations, développer les idées principales et secondaires). [AI]</li> <li>– <b>A1.10</b> tirer une conclusion et la justifier. [AI]</li> <li>– <b>A1.12</b> communiquer ses méthodes de recherche, ses idées et ses résultats en utilisant un mode de production attendu (p. ex., rapport de laboratoire, page Web, vidéo, exposé oral, exposé écrit). [C]</li> <li>– <b>A2.1</b> décrire des possibilités d'emploi et des métiers qui requièrent des habiletés et des connaissances scientifiques et en déterminer les exigences en matière de formation s'y rattachant (p. ex., garde forestière ou garde forestier, photographe, technicienne ou technicien de laboratoire, environnementaliste).</li> </ul> <p><b>Sciences de la Terre et de l'espace – Changements climatiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>D1.4</b> déterminer des sources naturelles (p. ex., volcan) et anthropiques (p. ex., exploitation de combustibles fossiles, élevage industriel, transport) de gaz à effet de serre dans le monde et en particulier au Canada.</li> <li>– <b>D2.1</b> réaliser une expérience illustrant l'effet de serre (p. ex., comparer les variations de température de l'air ambiant et de l'air à l'intérieur d'un récipient de verre; illustrer la contribution de la vapeur d'eau à l'effet de serre en comparant les variations de température dans un récipient contenant du sable sec et un récipient contenant du sable humide). [P, ER, AI]</li> <li>– <b>D2.2</b> calculer son empreinte écologique et évaluer l'efficacité d'une action qui vise à la réduire (p. ex., évaluer la diminution de son empreinte écologique si on utilisait une bicyclette plutôt qu'une voiture pendant la saison estivale). [AI]</li> <li>– <b>D2.6</b> communiquer oralement et par écrit dans différents contextes en se servant des termes justes dont : effet de serre, gaz à effet de serre, réchauffement planétaire, indicateur, cycle du carbone, cycle de l'azote, déforestation. [C]</li> <li>– <b>D3.2</b> discuter d'actions individuelles, locales, gouvernementales et non gouvernementales prises pour lutter contre les changements climatiques (p. ex., achat de crédits de carbone, utilisation de moyens de transport écologiques comme la bicyclette, développement du système de transport en commun, signature du protocole de Kyoto). [C]</li> </ul>	<p><b>Fonctions affines</b></p> <p><i>Interprétation de fonctions affines</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– déterminer, par interpolation ou extrapolation, la valeur d'une variable d'un graphique d'une fonction affine.</li> </ul> <p><i>Habiletés algébriques</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– résoudre algébriquement des équations du premier degré, y compris avec des coefficients fractionnaires.</li> <li>– résoudre algébriquement des problèmes d'application portant sur des fonctions affines.</li> </ul>

Liens avec le curriculum de l'Ontario en sciences	Liens avec le curriculum de l'Ontario en mathématiques
<b>Activité 5 : Combien y a-t-il de carbone dans cet arbre?</b>	
<p><b>Application de la méthode scientifique et choix de carrière</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>A1.1</b> repérer un problème de nature scientifique, poser des questions s'y rattachant et formuler une hypothèse. [P]</li> <li>– <b>A1.3</b> planifier une expérience (p. ex., concevoir ou adapter un protocole expérimental, sélectionner le matériel et les instruments de mesure), élaborer une stratégie de recherche ou adopter une stratégie de résolution de problèmes. [P]</li> <li>– <b>A1.4</b> recueillir des renseignements dans des imprimés et des médias électroniques (p. ex., revue scientifique, base de données, Internet) et les référencer. [P]</li> <li>– <b>A1.6</b> faire des observations et recueillir des données empiriques à l'aide d'instruments ou sélectionner de l'information selon des critères spécifiques (p. ex., pertinence, production attendue, fiabilité des sources, actualité). [ER]</li> <li>– <b>A1.9</b> analyser et synthétiser les données empiriques ou l'information recueillie (p. ex., traiter les données, choisir les unités SI appropriées, appliquer des techniques de conversion, sélectionner des citations, développer les idées principales et secondaires). [AI]</li> <li>– <b>A1.10</b> tirer une conclusion et la justifier. [AI]</li> <li>– <b>A1.11</b> présenter des données empiriques, des renseignements recueillis au cours d'une recherche documentaire ou les étapes de la résolution d'un problème dans une forme appropriée (p. ex., diagramme, tableau, graphique). [C]</li> <li>– <b>A2.1</b> décrire des possibilités d'emploi et des métiers qui requièrent des habiletés et des connaissances scientifiques et en déterminer les exigences en matière de formation s'y rattachant (p. ex., garde forestière ou garde forestier, photographe, technicienne ou technicien de laboratoire, environnementaliste).</li> </ul> <p><b>Sciences de la Terre et de l'espace – Changements climatiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>D1.4</b> déterminer des sources naturelles (p. ex., volcan) et anthropiques (p. ex., exploitation de combustibles fossiles, élevage industriel, transport) de gaz à effet de serre dans le monde et en particulier au Canada.</li> <li>– <b>D2.2</b> calculer son empreinte écologique et évaluer l'efficacité d'une action qui vise à la réduire (p. ex., évaluer la diminution de son empreinte écologique si on utilisait une bicyclette plutôt qu'une voiture pendant la saison estivale). [AI]</li> <li>– <b>D2.6</b> communiquer oralement et par écrit dans différents contextes en se servant des termes justes dont : effet de serre, gaz à effet de serre, réchauffement planétaire, indicateur, cycle du carbone, cycle de l'azote, déforestation. [C]</li> <li>– <b>D3.2</b> discuter d'actions individuelles, locales, gouvernementales et non gouvernementales prises pour lutter contre les changements climatiques (p. ex., achat de crédits de carbone, utilisation de moyens de transport écologiques comme la bicyclette, développement du système de transport en commun, signature du protocole de Kyoto). [C]</li> </ul>	<p><b>Trigonométrie</b></p> <p><i>Trigonométrie du triangle rectangle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– résoudre des triangles rectangles à l'aide de rapports trigonométriques.</li> <li>– résoudre, dans le cadre d'applications, des problèmes dans le plan et dans l'espace qui font appel à des triangles rectangles (p. ex., problèmes d'ombre et d'arpentage, mesure d'objets inaccessibles).</li> </ul>

Liens avec le curriculum de l'Ontario en sciences	Liens avec le curriculum de l'Ontario en mathématiques
<b>Activité 6 : À quel moment est-il raisonnable de faire un changement?</b>	
<p><b>Application de la méthode scientifique et choix de carrière</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>A1.1</b> repérer un problème de nature scientifique, poser des questions s'y rattachant et formuler une hypothèse. [P]</li> <li>– <b>A1.6</b> faire des observations et recueillir des données empiriques à l'aide d'instruments ou sélectionner de l'information selon des critères spécifiques (p. ex., pertinence, production attendue, fiabilité des sources, actualité). [ER]</li> <li>– <b>A1.9</b> analyser et synthétiser les données empiriques ou l'information recueillie (p. ex., traiter les données, choisir les unités SI appropriées, appliquer des techniques de conversion, sélectionner des citations, développer les idées principales et secondaires). [AI]</li> <li>– <b>A1.10</b> tirer une conclusion et la justifier. [AI]</li> <li>– <b>A1.11</b> présenter des données empiriques, des renseignements recueillis au cours d'une recherche documentaire ou les étapes de la résolution d'un problème dans une forme appropriée (p. ex., diagramme, tableau, graphique). [C]</li> </ul> <p><b>Sciences de la Terre et de l'espace – Changements climatiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>D1.4</b> déterminer des sources naturelles (p. ex., volcan) et anthropiques (p. ex., exploitation de combustibles fossiles, élevage industriel, transport) de gaz à effet de serre dans le monde et en particulier au Canada.</li> <li>– <b>D2.6</b> communiquer oralement et par écrit dans différents contextes en se servant des termes justes dont : effet de serre, gaz à effet de serre, réchauffement planétaire, indicateur, cycle du carbone, cycle de l'azote, déforestation. [C]</li> <li>– <b>D3.2</b> discuter d'actions individuelles, locales, gouvernementales et non gouvernementales prises pour lutter contre les changements climatiques (p. ex., achat de crédits de carbone, utilisation de moyens de transport écologiques comme la bicyclette, développement du système de transport en commun, signature du protocole de Kyoto). [C]</li> </ul>	<p><b>Fonctions affines</b></p> <p><i>Interprétation de fonctions affines</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– reconnaître les liens entre une fonction affine en situation et une fonction définie par <math>y = mx + b</math>, <math>m \neq 0</math> (p. ex., le taux de variation et la pente, la valeur initiale et l'ordonnée à l'origine, un taux de variation qui décroît est associé à une pente négative).</li> <li>– déterminer l'équation d'une droite, sous la forme <math>y = mx + b</math>, à partir de certaines de ses caractéristiques (p. ex., à partir de la représentation graphique, de la pente et d'un point, de deux points).</li> </ul> <p><i>Habilités algébriques</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– résoudre algébriquement des équations du premier degré, y compris avec des coefficients fractionnaires.</li> <li>– déterminer, à l'aide ou non d'outils technologiques, le point d'intersection de deux droites à partir de leur graphique.</li> <li>– déterminer le point d'intersection de deux droites de façon algébrique par la comparaison.</li> <li>– résoudre algébriquement des problèmes d'application portant sur des fonctions affines.</li> </ul>

Liens avec le curriculum de l'Ontario en sciences	Liens avec le curriculum de l'Ontario en mathématiques
<b>Défi de conception : Le climat dans un contenant</b>	
<b>Application de la méthode scientifique et choix de carrière</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>A1.1</b> repérer un problème de nature scientifique, poser des questions s'y rattachant et formuler une hypothèse. [P]</li> <li>- <b>A1.3</b> planifier une expérience (p. ex., <i>concevoir ou adapter un protocole expérimental, sélectionner le matériel et les instruments de mesure</i>), élaborer une stratégie de recherche ou adopter une stratégie de résolution de problèmes. [P]</li> <li>- <b>A1.5</b> effectuer une expérience en laboratoire ou sur le terrain, exécuter une recherche ou appliquer une stratégie de résolution de problèmes pour répondre à une question de nature scientifique. [ER]</li> <li>- <b>A1.6</b> faire des observations et recueillir des données empiriques à l'aide d'instruments ou sélectionner de l'information selon des critères spécifiques (p. ex., <i>pertinence, production attendue, fiabilité des sources, actualité</i>). [ER]</li> <li>- <b>A1.7</b> manipuler, entreposer et éliminer les substances de laboratoire en respectant notamment les consignes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) et en prenant les précautions nécessaires pour assurer sa sécurité et celle d'autrui (p. ex., <i>porter des lunettes de protection</i>). [ER]</li> <li>- <b>A1.9</b> analyser et synthétiser les données empiriques ou l'information recueillie (p. ex., <i>traiter les données, choisir les unités SI appropriées, appliquer des techniques de conversion, sélectionner des citations, développer les idées principales et secondaires</i>). [AI]</li> <li>- <b>A1.10</b> tirer une conclusion et la justifier. [AI]</li> <li>- <b>A2.1</b> décrire des possibilités d'emploi et des métiers qui requièrent des habiletés et des connaissances scientifiques et en déterminer les exigences en matière de formation s'y rattachant (p. ex., <i>garde forestière ou garde forestier, photographe, technicienne ou technicien de laboratoire, environnementaliste</i>).</li> </ul>	
<b>Sciences de la Terre et de l'espace – Changements climatiques</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>D1.1</b> décrire le rôle des principales composantes du système climatique (p. ex., <i>le Soleil est une source d'énergie thermique; les courants océaniques assurent une distribution de la chaleur; le sol réfléchit ou absorbe l'énergie solaire</i>).</li> <li>- <b>D1.2</b> reconnaître l'importance de l'effet de serre naturel pour la vie sur la Terre et le distinguer du phénomène de l'accroissement de l'effet de serre.</li> <li>- <b>D1.3</b> identifier les gaz à effet de serre les plus importants (p. ex., <math>CO_2</math>, <math>N_2O</math>, <math>CH_4</math>, vapeur d'eau).</li> <li>- <b>D1.4</b> déterminer des sources naturelles (p. ex., <i>volcan</i>) et anthropiques (p. ex., <i>exploitation de combustibles fossiles, élevage industriel, transport</i>) de gaz à effet de serre dans le monde et en particulier au Canada.</li> <li>- <b>D1.5</b> donner des exemples de puits de carbone (p. ex., <i>arbre, humus, terreau de surface, océan</i>) et de séquestration de <math>CO_2</math> (p. ex., <i>le <math>CO_2</math> présent dans l'atmosphère peut être absorbé par les forêts et les océans; la séquestration géologique consiste à capter le <math>CO_2</math> à son point d'émission et à le transporter vers un site géologique adéquat</i>).</li> <li>- <b>D2.1</b> réaliser une expérience illustrant l'effet de serre (p. ex., <i>comparer les variations de température de l'air ambiant et de l'air à l'intérieur d'un récipient de verre; illustrer la contribution de la vapeur d'eau à l'effet de serre en comparant les variations de température dans un récipient contenant du sable sec et un récipient contenant du sable humide</i>). [P, ER, AI]</li> <li>- <b>D2.3</b> mesurer ou calculer l'efficacité d'un dispositif ou d'une action qui vise à réduire l'émission de gaz à effet de serre (p. ex., <i>comparer les pertes de chaleur d'un récipient isolé et calfeutré aux pertes de chaleur d'un récipient non isolé</i>). [AI]</li> <li>- <b>D2.4</b> vérifier une hypothèse sur les changements climatiques (p. ex., <i>effet de la combustion de combustibles fossiles sur la concentration de <math>CO_2</math> dans l'atmosphère; effet de la concentration de <math>CO_2</math> dans l'atmosphère sur la température moyenne; effet de l'augmentation de la température moyenne sur le nombre de catastrophes naturelles</i>) à l'aide de données statistiques longitudinales (p. ex., <i>Statistique Canada, Environnement Canada</i>) ou d'un logiciel de simulation. [P, ER, AI, C]</li> <li>- <b>D2.6</b> communiquer oralement et par écrit dans différents contextes en se servant des termes justes dont : <i>effet de serre, gaz à effet de serre, réchauffement planétaire, indicateur, cycle du carbone, cycle de l'azote, déforestation</i>. [C]</li> <li>- <b>D3.2</b> discuter d'actions individuelles, locales, gouvernementales et non gouvernementales prises pour lutter contre les changements climatiques (p. ex., <i>achat de crédits de carbone, utilisation de moyens de transport écologiques comme la bicyclette, développement du système de transport en commun, signature du protocole de Kyoto</i>). [C]</li> </ul>	