

# Sciences de la nature : 9<sup>e</sup> année

Code de cours 0120

Crédit de cours 1.0

## Programme **FRANÇAIS**

### Survol de la discipline

La science est l'exploration systématique du monde naturel par l'observation, l'expérimentation et un raisonnement fondé sur des preuves, dans le but d'approfondir notre compréhension du monde. Elle naît de la curiosité humaine et fait appel à la créativité, à l'imagination et à l'intuition, pour favoriser la découverte de nouvelles connaissances.

La science repose sur un ensemble de savoirs établis et propose un cadre conceptuel permettant de générer de nouvelles idées sur le monde naturel. Elle est influencée par des facteurs historiques, politiques, économiques, environnementaux et sociétaux, qui sont essentiels à la compréhension de sa valeur en tant qu'entreprise humaine fondamentale.

La science joue un rôle essentiel dans la compréhension de phénomènes, la résolution de problèmes et le développement de nouvelles technologies. En étudiant les sciences de la nature, les élèves développent leur littératie scientifique; ils enrichissent leurs connaissances, affinent leur pensée critique, renforcent leur capacité à analyser des données, et apprennent à évaluer efficacement des démarches scientifiques. La littératie scientifique permet aux élèves de discuter de l'information de manière critique, de prendre des décisions éclairées et de traiter des enjeux complexes d'ordres personnel, sociétal et environnemental. L'enseignement des sciences contribue à la réalisation d'une citoyenneté responsable, nourrit la curiosité et encourage une pensée interdisciplinaire grâce à ses liens avec les mathématiques, le génie, les arts, les langues, l'éducation physique, l'éducation à la santé et les sciences humaines.

Au Manitoba, l'éducation scientifique de la maternelle à la 10<sup>e</sup> année repose sur les cinq domaines suivants :

- **Les peuples autochtones au sein du monde naturel** – Les Premières Nations, les Métis et les Inuit ont toujours utilisé des façons scientifiques de savoir, d'être et de faire; tous les élèves tirent profit d'une compréhension de la manière dont les différentes communautés autochtones interprètent le monde naturel, mettent en pratique des principes scientifiques et élaborent des technologies au sein d'approches interconnectées et durables.
- **L'identité scientifique** – À travers l'histoire, des personnes de divers horizons ont joué un rôle dans le développement des sciences et chaque personne, chaque société, ainsi que l'environnement qui les entoure, est affecté par la science et la technologie; il est nécessaire de donner les moyens à tous les élèves de se considérer comme des participants à l'effort scientifique collectif.

- 
- **La science en pratique** – Ce domaine comporte les contextes STSE (Science, Technologie, Société et Environnement), la mesure, les actions et pratiques, les instruments scientifiques et la prise de conscience de l'application des sciences de la nature dans les carrières, les loisirs et les activités; il est nécessaire d'équiper tous les élèves avec les habiletés et les attitudes qui leur permettront d'agir en faveur de l'amélioration de la société et d'un avenir durable.
  - **La nature de la science** – Ce domaine comprend la raison d'être, les méthodes, les applications, et les implications de l'investigation scientifique; il est nécessaire que tous les élèves développent leur confiance en la science afin de pouvoir naviguer la complexité d'un environnement riche en information, y compris différencier l'information scientifiquement valide de la pseudoscience, la mésinformation et la désinformation.
  - **Les connaissances scientifiques** – Ce domaine comprend des informations, des concepts, des principes, des théories, et des faits qui ont été obtenus, testés, et validés par le processus systématique de l'investigation scientifique; il est nécessaire que tous les élèves développent un socle de connaissances fondamentales afin de devenir des citoyens dotés d'une littératie scientifique.

Les apprentissages dans les domaines des connaissances scientifiques et de la nature de la science sont organisés autour de quatorze notions-clés\* *de* science et *sur* la science. Les dix notions-clés *de* science sont traitées à travers les apprentissages de connaissances scientifiques qui sont spécifiques à chaque niveau scolaire, alors que les quatre notions-clés *sur* la science sont explorées à travers les apprentissages de la nature de la science sur quatre stades progressifs. L'intention du domaine portant sur les peuples autochtones au sein du monde naturel est d'assurer que les savoirs, savoir-être et savoir-faire des Premières Nations, Inuit et Métis par rapport aux sciences sont infusés dans les cours de sciences. Le sentiment d'appartenance des élèves envers les sciences de la nature est abordé dans le domaine portant sur l'identité scientifique. Le domaine de la science en pratique met en lumière le fait que la science est active et participative.

Ces domaines entrelacés, sur lesquelles reposent la structure des apprentissages, placent les élèves sur un parcours où leur littératie scientifique peut continuellement s'étoffer. Ils cultivent leurs compétences globales, ce qui leur permet alors de participer de manière authentique au programme d'études et de consolider des apprentissages durables en science.

De plus, l'apprentissage en science de la nature tient compte du rôle du Programme d'immersion française, de sa vision, de ses fondements (langue, culture et identité), ainsi que des principes de l'apprentissage et de l'évaluation. Les élèves sont exposés dans cette discipline à la fois à des modèles scientifiques et à des modèles culturels et langagiers.

---

\* Voir Harlen, W. (2015). *Idées de sciences, idées sur la science* (traduit par M. Labonde). Éditions Le Pommier. <https://www.interacademies.org/sites/default/files/2020-05/Working%20with%20Big%20Ideas%20of%20Science%20Education%20%28French%20version%29.pdf>

## Survol du cours

En **9<sup>e</sup> année**, les élèves approfondissent leur compréhension des sciences de la nature et consolident leur littératie scientifique. Ils explorent les particules atomiques, l'électricité, la reproduction des êtres vivants et la transmission de l'information génétique. Les concepts explorés serviront à développer leur compréhension des notions-clés liées à la **matière**, **l'énergie**, la **génétique** et à **l'évolution**.

Les élèves apprennent la science de manière active et pratique en 9<sup>e</sup> année. Ils mènent des enquêtes scientifiques, développent leurs habiletés à utiliser des instruments scientifiques et à mesurer, explorent la science dans la vie quotidienne et analysent les interactions entre la science, la société et l'environnement. Les élèves continuent ainsi de développer leur capacité d'agir et leur identité scientifique.

En 9<sup>e</sup> année, ils explorent des savoirs, savoir-être et savoir-faire autochtones par rapport aux sciences, par exemple en interagissant avec la communauté locale et à travers un apprentissage inspiré par la terre.

Le stade de la 7<sup>e</sup> à la 9<sup>e</sup> année dans le domaine de la nature de la science, traitant de la **raison d'être**, des **méthodes**, des **applications** et des **implications** des sciences de la nature, se termine à ce niveau.

Voici des questions d'enquête qui pourraient guider l'apprentissage en 9<sup>e</sup> année :

- De quoi la matière est-elle constituée ?
- Comment l'énergie électrique est-elle produite et distribuée ?
- Comment la génétique aide-t-elle à expliquer l'évolution ?

Veuillez consulter les documents dans la section [Ressources pour la mise en œuvre des programmes d'études](#) afin d'obtenir des renseignements plus détaillés sur la mise en œuvre de ce programme d'études.

## Les compétences globales en sciences de la nature



### La pensée critique

La **pensée critique en sciences de la nature** consiste à utiliser des preuves basées sur l'observation, l'expérience et l'expérimentation pour tester des idées, résoudre des problèmes, et approfondir sa compréhension des concepts scientifiques. La pensée critique est une composante essentielle à l'investigation scientifique et nécessite l'utilisation de divers processus et de nombreuses sources de preuves pour distinguer les informations exactes et fiables des informations biaisées ou erronées. Penser de façon critique permet de découvrir les relations dans et entre des phénomènes variés. Des théories sont élaborées et testées; elles

peuvent être consolidées, remises en question, modifiées, ou abandonnées.

Lorsque la pensée critique est mobilisée en sciences, les élèves :

- utilisent des habiletés de recherche stratégiques, efficaces et efficientes pour trouver et utiliser des sources fiables;
- font preuve d'un scepticisme fondé en science, face à la partialité, la fiabilité et la pertinence des sources d'information scientifiques, afin de faire des liens entre idées, régularités et relations;
- explorent une position sous l'angle de multiples perspectives scientifiques et la justifient, l'ajustent ou la modifient au regard de preuves scientifiques et de rétroactions de leurs pairs;
- se montrent disposés à poser des questions scientifiquement pertinentes pour approfondir leur compréhension;
- émettent des jugements fondés sur les meilleures preuves scientifiques disponibles, les observations et les expériences;
- utilisent des critères pour arriver à des décisions scientifiques éthiques face à l'éventuel impact de leurs actions sur eux-mêmes, les autres, ou l'environnement.



## La créativité

---

La **créativité en sciences de la nature** stimule l'exploration des idées, des processus, des problèmes et des enjeux scientifiques. La science est un processus profondément créatif visant à générer de nouvelles idées, à concevoir des produits et des processus innovateurs, et à obtenir des preuves menant à une prise de décisions éclairée. Les scientifiques utilisent l'imagination et les preuves disponibles pour proposer des théories ou des modèles expliquant les phénomènes dans le monde qui nous entourent et ils conçoivent des expériences pour tester ces théories. Ce processus peut entraîner des changements dans la compréhension humaine et mener à de nouvelles technologies.

Lorsque la créativité est mobilisée en sciences, les élèves :

- font preuve d'initiative, d'ouverture d'esprit, d'inventivité, de flexibilité, et de la volonté de prendre des risques calculés;
- se montrent curieux envers le monde naturel, posent des questions pertinentes sur le plan scientifique, et sont à l'aise avec l'exploration et la manipulation de différentes idées;
- résolvent des problèmes en utilisant des stratégies scientifiques et en appliquant leurs connaissances et leurs idées de manière innovante;
- approfondissent leur compréhension des concepts scientifiques en s'appuyant sur les idées de leurs pairs et en s'efforçant de voir le monde selon diverses perspectives;
- planifient, et ajustent leur plan au besoin, lors de l'investigation scientifique d'un problème ou de la conception d'un prototype (le design);

- testent et améliorent leur plan au cours des processus de recherche, de design ou de prise de décision, en persévérant malgré les obstacles.



## La citoyenneté

---

La **citoyenneté en sciences de la nature** consiste en la capacité à reconnaître et à comprendre les conséquences des décisions et des pratiques en sciences sur soi-même, les autres et le monde naturel. La méthodologie utilisée en science reconnaît la faillibilité des facultés humaines, incluant les limites de l'observation et les biais naturels. Un scientifique exerce son rôle de citoyen en soumettant ses idées à la révision par les pairs et en reconnaissant la diversité et la richesse des personnes et des cultures qui contribuent à notre compréhension du monde. Les connaissances scientifiques accumulées à travers le monde peuvent aider à la durabilité et à l'amélioration du monde; elles devraient être recueillies de manière éthique, partagées volontairement et transmises de génération en génération.

Lorsque la citoyenneté est mobilisée en sciences, les élèves :

- comprennent que la science traite souvent d'enjeux complexes, sur lesquels il peut exister des points de vue différents;
- explorent les relations avec soi-même, avec les autres et avec le monde naturel;
- évaluent les facteurs en jeu et proposent des solutions scientifiquement valables qui tiennent compte de leur bien-être, ainsi que de celui des autres et du monde naturel;
- considèrent divers points de vue scientifiques, les contributions aux sciences provenant de personnes ayant des antécédents, expériences et visions du monde variés;
- respectent les perspectives de leurs pairs, y compris celles qui ne correspondent pas aux leurs;
- communiquent au sein de leur communauté scientifique de façon responsable, respectueuse, et inclusive;
- participent, par leurs investigations scientifiques, à l'amélioration de la communauté humaine et naturelle, à la fois locale et globale;
- recherchent des solutions équitables aux enjeux scientifiques dans un souci de respect de la diversité, de l'inclusion et des droits de la personne;
- prennent des décisions éthiques basées sur les preuves scientifiques disponibles afin de créer un impact positif et durable sur eux-mêmes, les autres et le monde naturel.



## La connaissance de soi

---

La **connaissance de soi en sciences de la nature** permet aux apprenants de développer une confiance en soi et un rapport positif vis-à-vis des sciences. La pensée scientifique est une habileté qui peut être développée et qui a des

applications utiles dans la vie quotidienne. Faire de la science nécessite une prise de risque prudente, de la curiosité, une évaluation analytique de ses croyances, et une volonté de grandir et de changer fondée sur de l'information vérifiable. Pratiquer la science développe la résilience et la persévérance et promeut une compréhension de sa place au sein du monde naturel.

Lorsque la connaissance de soi est mobilisée en sciences, les élèves :

- reconnaissent leurs intérêts, leurs forces, leurs dons et leurs défis en faisant des liens entre la science et leur vie;
- se familiarisent avec les facteurs qui façonnent leur identité scientifique et comprennent que tout et chacun est un scientifique;
- comprennent et utilisent des stratégies d'autorégulation pendant les investigations scientifiques et face aux rétroactions de leurs pairs;
- s'interrogent sur leurs décisions scientifiques, leurs efforts et leur expérience et acceptent que la prise en compte des rétroactions des autres fait partie du processus scientifique;
- se fixent des objectifs lors de tout processus scientifique pour soutenir leur apprentissage scientifique et leur bien-être;
- reconnaissent qu'une compréhension scientifique du monde naturel peut susciter espoir et optimisme vis-à-vis de l'avenir;
- font preuve de résilience et de persévérance face aux obstacles, en reconnaissant qu'on apprend de ses erreurs et qu'on s'appuie sur ses réussites;
- démontrent leur capacité à évaluer de façon critique leurs propres idées et croyances et font preuve d'ouverture d'esprit en les adaptant et en les modifiant en réponse à de nouvelles données;
- valorisent leur propre voix, renforcent leur confiance en leurs propres habiletés et acceptent que l'apprentissage des sciences continue tout au long de leur vie.



## La collaboration

---

La **collaboration en sciences de la nature** consiste à apprendre des autres et avec les autres pour élaborer des idées scientifiques et des processus. Le processus d'évaluation par les pairs et la recherche du consensus sont des pratiques essentielles aux sciences. Les développements en sciences se produisent par l'entremise de collaboration entre scientifiques et équipes de scientifiques.

Lorsque la collaboration est mobilisée en sciences, les élèves :

- cherchent à comprendre divers points de vue, voix et idées, en les considérant comme des composantes à part entière du processus scientifique;
- comprennent qu'en science, les nouvelles idées s'appuient souvent sur les contributions et les idées des autres;
- valorisent les contributions des autres groupes et individus;

- participent au processus de se poser des questions scientifiques et à en poser aux autres, ainsi qu'à écouter activement les réponses;
- contribuent aux équipes scientifiques dont ils font partie en composant avec les différences et en se montrant disposés à faire des compromis ou à changer de point de vue face aux preuves scientifiques;
- recueillent et interprètent des données de manière collaborative, en s'efforçant de s'accorder sur la compréhension de leur signification scientifique;
- s'engagent à jouer leur rôle au sein de leur équipe afin d'atteindre un objectif commun dans le cadre des processus de recherche, de design et de prise de décision.



## La communication

---

La **communication en sciences de la nature** consiste en une interaction avec autrui pour échanger des idées et des informations scientifiques dans divers contextes. La communication claire de l'information est centrale à l'œuvre scientifique. Ce qui est communiqué en tant qu'information scientifique doit être crédible, ouvert au questionnement d'experts et testable par l'observation ou l'expérimentation. La communication scientifique transmet souvent de l'information sous formes mathématique, graphique, ou technique. Les limitations liées à l'investigation doivent être prises en compte. Le langage et les symboles peuvent être très spécialisés et la communication entre domaines scientifiques et la vulgarisation au grand public nécessitent souvent une interprétation par des enseignants, des journalistes et d'autres communicateurs scientifiques.

Lorsque la communication est mobilisée en sciences, les élèves :

- expriment leurs idées et organisent l'information de manière claire et succincte à l'aide de la terminologie et de la représentation scientifiques appropriées, y compris la prise en compte de l'incertitude et des sources d'erreurs possibles;
- partagent des idées scientifiques en utilisant des modes de communication et des supports variés, qui tiennent compte de l'intention, du contexte et du public cible;
- comprennent que leurs paroles et leurs actions façonnent leur identité, tant en personne qu'en ligne;
- utilisent leurs connaissances scientifiques et les indices contextuels pour mieux comprendre les communications scientifiques;
- cherchent à comprendre le point de vue scientifique de leurs pairs par l'écoute active et le questionnement;
- approfondissent leur compréhension des idées scientifiques en faisant des liens et en construisant des relations dans le cadre de conversations, de discussions et d'interactions dans des contextes variés et par le biais de divers médias;
- poursuivent et défendent leurs intérêts et ceux des autres de manière constructive et responsable afin de renforcer leur communauté scientifique.



## Apprentissages durables

### Les sciences de la nature expliquent les phénomènes naturels.

Les sciences de la nature expliquent les causes des phénomènes observés dans le monde naturel en utilisant diverses pratiques pour y parvenir.

### Les sciences de la nature vivent à travers un effort collectif.

Les sciences de la nature vivent grâce à un effort humain collectif, qui permet de découvrir des lois, de construire des modèles, et de formuler des théories, qui correspondent le mieux aux données disponibles à un moment donné.

### Les sciences de la nature et la technologie sont interconnectées.

Les sciences de la nature nourrissent une relation symbiotique entre les connaissances scientifiques et les développements technologiques dans le but de résoudre des problèmes.

### Les sciences de la nature ont des implications complexes.

Les sciences de la nature et ses applications ont des implications éthiques, sociales, personnelles, économiques, politiques, culturelles et environnementales, comme la prise en compte de la durabilité et de la justice sociale.

### Les sciences de la nature équipent les apprenants avec la capacité d'agir.

Les sciences de la nature renforcent la capacité d'agir et le développement d'une identité scientifique qui permet de cultiver un intérêt pour la science tout au long de la vie, ainsi que d'éclairer la prise de décision dans la vie quotidienne.

# Apprentissages

Les apprentissages en sciences de la nature sont organisés en cinq domaines. Ces domaines ainsi que les apprentissages qui y sont associés, sont conçus pour être intégrés aux expériences d'apprentissage tout en soutenant le développement des [compétences globales](#). Tous les domaines contribuent de manière égale et intégrée au développement d'une culture scientifique. Celle-ci englobe les démarches scientifiques, les savoirs autochtones pertinents, ainsi que les habiletés et les attitudes liées à la science. Les enseignants peuvent adapter les expériences d'apprentissage en fonction des intérêts et des besoins spécifiques de leurs élèves.

## Légende

*Y compris = Contenu obligatoire*

*Exemples / p. ex. = suggestions pour l'apprentissage*

## Clé des apprentissages



## Domaine A : Les peuples autochtones au sein du monde naturel



### SCI.9.A.1

Démontre une compréhension des façons de savoir, d'être et d'agir des Premières Nations, des Métis et des Inuit en relation avec la terre et le monde naturel en explorant comment différents peuples autochtones observent et interprètent le monde, appliquent des principes scientifiques et créent des technologies dans des contextes culturels locaux traditionnels et contemporains (par exemple, l'approche holistique, la réciprocité, l'interdépendance, la durabilité, l'apprentissage inspiré par la terre, les intersections avec la science dite occidentale).

## Domaine B : L'identité scientifique



### SCI.9.B.1

Développe sa capacité d'agir et son appartenance en science :

- en nourrissant une curiosité naturelle pour le monde;
- en acquérant des habiletés scientifiques et en cultivant des attitudes scientifiques;
- en construisant une relation personnelle avec la nature;
- en établissant des liens entre les concepts scientifiques et son expérience personnelle;
- en reconnaissant que tout le monde peut contribuer à la science.

## Domaine C : La science en pratique



### Contextes STSE (science, technologie, société et environnement)

**SCI.9.C.1** Fait preuve d'une prise de conscience de l'influence réciproque qui existe entre la science, la technologie, la société et l'environnement (STSE), ce qui lui permet d'évaluer de manière critique les répercussions des progrès technologiques sur l'individu, les collectivités et les écosystèmes, et de prendre des décisions éclairées en faveur d'un avenir durable.

Exemples :

la progression historique des modèles atomiques (Démocrite, Dalton, Thompson, Rutherford, Bohr); la théorie atomique et les effets macroscopiques; les applications de la théorie atomique (l'énergie nucléaire, l'électronique, la science des matériaux, la technologie des batteries); les implications des lois de conservation (masse/énergie); la durabilité des ressources d'énergie (renouvelables et non renouvelables); l'historique de la production d'énergie électrique au Manitoba; les conséquences de la production de divers types d'énergie (renouvelables et non renouvelables); les avantages et les inconvénients de diverses stratégies de reproduction dans la nature; l'ethnobotanique et la signification culturelle des noms des plantes en langues autochtones; la gestion durable des ressources; l'histoire de la théorie de l'évolution par la sélection naturelle; les implications éthiques de la sélection artificielle et de la modification génétique chez les êtres vivants; les interactions et la coexistence entre la faune et les humains

### Mesure scientifique

**SCI.9.C.2** Démontre sa compréhension des unités, des outils de mesure et de la nature de la mesure en science (La mention **en gras** indique les éléments introduits pour la première fois à ce niveau.).

Y compris :

- Outils : la balance, les récipients volumétriques, le voltmètre, l'ampèremètre (multimètre), le **piéd à coulisse**, la **balance électronique**
- Caractéristiques : la longueur, la masse, le volume, le temps, l'énergie, le potentiel électrique\*, le courant\*, la **puissance**  
\* courant continu à basse tension uniquement
- Unités : la longueur (km, m, cm, mm, **fractions mm**), la masse (kg, g), le volume (L, mL), le temps (h, min, s), la température (°C), la vitesse (km/h, m/s), la force (N), l'énergie (J), la masse volumique (kg/cm<sup>3</sup>, g/m<sup>3</sup>), la pression (kPa, Pa), le potentiel électrique (V), le courant (A), la **puissance (W)**
- Habiletés : Mesurer et estimer en utilisant des unités et des outils de mesure standards SI, choisir des instruments de mesure, présenter des données



quantitatives (les graphiques, les diagrammes à bandes, les tableaux, etc.), reconnaître l'importance des unités de mesure standards, convertir les unités de longueur, de temps et de volume, comprendre la signification des préfixes SI et leurs symboles (micro, milli, centi, déci, deca, hecto, kilo, méga), décrire la définition et la relation entre les unités de mesure SI m et kg (les définitions historique et moderne), **différencier entre les unités de base SI (m, kg, s, A) et les unités dérivées (N, C, W), comprendre la précision, l'exactitude et l'incertitude des mesures, utiliser des techniques d'analyse dimensionnelle pour la vérification**

## Actions et pratiques

**SCI.9.C.3** Démontre ses compétences scientifiques en participant de façon active et sécuritaire à une variété de pratiques scientifiques telles que l'apprentissage par l'enquête, l'expérimentation, l'observation scientifique, l'analyse de données, la prise de mesures, le débat ou l'argumentation, la communication d'informations scientifiques, la conception et la fabrication.

Exemples :

- Participe à des expériences d'apprentissage qui comprennent le partage, par un membre de la communauté autochtone (ainé, gardien du savoir), de savoirs ou d'expériences en lien avec le programme d'études.
- Formule et défend une affirmation fondée sur des preuves selon laquelle les variations génétiques hérissables peuvent se produire en raison (1) de nouvelles combinaisons génétiques par méiose, (2) d'erreurs ayant lieu pendant la réplication ou (3) de mutations causées par des facteurs environnementaux.
- Utilise des représentations mathématiques pour soutenir l'affirmation selon laquelle les atomes, et ainsi la masse, sont conservés pendant une réaction chimique.
- Démontre une connaissance des normes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) en identifiant les symboles qui représentent chaque catégorie, des exemples de substances qui correspondent à chaque catégorie et les risques et les avertissements associés à chaque catégorie.
- Planifie et mène une étude pour fournir des preuves qu'un courant électrique peut produire un champ magnétique et qu'un champ magnétique qui change peut produire un courant électrique.

## Instruments scientifiques

**SCI.9.C.4** Démontre sa compréhension de l'utilité et du fonctionnement de divers instruments scientifiques et matériels (dans la mesure où ils sont disponibles et appropriés), ainsi que sa compétence à s'en servir, tout en respectant sa sécurité et celle des autres.

Exemples :

la verrerie, une plaque chauffante, des substances chimiques, un bec Bunsen, du matériel d'électrostatique, des composants de circuit électrique, un aimant, des fossiles, des matériaux de bricolage et de recyclage, des fournitures de la classe, des matériaux naturels, un journal de bord, des diagrammes, des tableaux, des graphiques, une feuille de calcul, des consignes de sécurité

## Carrières, loisirs et activités

**SCI.9.C.5** Démontre sa compréhension des liens entre les idées scientifiques à l'étude et une étendue de carrières, loisirs et activités.

Exemples :

chimiste, technicien de laboratoire, professionnel médical, physiothérapeute, routier, mécanicien, fermier, électricien, technicien de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVC), enseignant, généticien, paléontologiste, les pratiques traditionnelles de la chasse, de la trappe, de la pêche et de la cueillette, curateur de musée, l'électronique, le codage, mixer de la musique, modéliste, le bricolage, marcher dans la nature, l'art, la photographie, la natation, le hockey, le soccer, le football

## Domaine D : La nature de la science (stade 7<sup>e</sup> à 9<sup>e</sup>)



**Raison d'être :** La science recherche la ou les causes des phénomènes observés dans le monde naturel.

**SCI.9.D.1** Démontre sa compréhension du fait que les données empiriques doivent être recueillies de façon systématique et les conclusions en découlant être examinées, afin de déceler les éventuelles erreurs et de minimiser les biais.

Y compris :

l'évaluation par les pairs, les différents types de biais

**SCI.9.D.2** Démontre sa compréhension de la nature des prédictions scientifiques et de la manière de les tester.

Y compris :

l'hypothèse, l'expérimentation, les variables

**Méthodes :** Les explications scientifiques, les théories et les modèles acceptés constituent la meilleure représentation possible des faits connus à un moment donné.

**SCI.9.D.3** Démontre sa compréhension du fait que les modèles sont des représentations métaphoriques de phénomènes, utilisés pour aider à comprendre ou mieux expliquer ce qui est observé.

Exemples :

un modèle concret/visuel, un modèle mathématique, une simulation



**SCI.9.D.4** Démontre sa compréhension du fait que les modèles scientifiques peuvent être solidement établis (par exemple, le modèle du système solaire) alors que d'autres sont de nature plus provisoire (par exemple, le modèle du trou noir).

**Applications :** Les connaissances produites par la science sont utilisées dans l'ingénierie et les technologies afin de créer des produits ou des processus.

**SCI.9.D.5** Démontre sa compréhension du fait que de nombreux facteurs entrent en jeu dans la recherche d'une solution optimale à un problème.

Exemples :  
les coûts, le matériel disponible, les effets sur le monde naturel et les humains

**SCI.9.D.6** Démontre sa compréhension du fait que la résolution d'un problème nécessite souvent de recourir à une variété de stratégies avant d'arriver à une solution concrète.

Exemples :  
les dessins, les modèles, les modèles mathématiques, les simulations à l'ordinateur

**Implications :** Les applications de la science ont bien souvent des implications éthiques, environnementales, sociales, économiques et politiques.

**SCI.9.D.7** Démontre sa compréhension du fait que les technologies qui améliorent la vie humaine peuvent avoir des conséquences néfastes prévisibles ou imprévues.

Exemples :  
la médecine et l'amélioration de l'agriculture par rapport à la surpopulation; la surproduction par rapport à la pollution; l'épuisement des ressources et de l'espace par rapport à l'extinction

**SCI.9.D.8** Démontre sa compréhension du fait que lorsque les effets néfastes d'une technologie sont révélés, le compromis entre les avantages qu'apporte son utilisation et les conséquences découlant de son utilisation doit être soigneusement examiné.

Y compris :  
les combustibles fossiles et le changement climatique; l'industrie du papier et la biodiversité, les téléphones cellulaires et la santé sociale

## Domaine E : Connaissances scientifiques



**Matière :** Toute la matière de l'Univers est constituée de particules de taille minuscule.

- SCI.9.E.1** Démontre sa compréhension des substances pures par rapport aux mélanges.
- SCI.9.E.2** Démontre sa compréhension de la différence entre un changement chimique et un changement physique.
- SCI.9.E.3** Démontre sa compréhension de la loi de la conservation de la masse et de son rôle dans l'essor des connaissances scientifiques sur la nature de la matière.  
Y compris :  
la contribution au développement de la théorie atomique, la compréhension des réactions chimiques
- SCI.9.E.4** Démontre sa compréhension du fait que toute matière est composée de structures minuscules, appelées atomes, dont il existe au moins 118 sortes différentes.  
Y compris :  
l'atome, l'élément, le composé
- SCI.9.E.5** Démontre sa compréhension de la structure interne des atomes.  
Y compris :  
le noyau, la couche électronique, les électrons, les protons, les neutrons, les isotopes, les symboles des éléments, le nombre atomique, la masse atomique, le modèle de Bohr
- SCI.9.E.6** Démontre sa compréhension de la nature de l'électricité statique.  
Y compris :  
l'attraction, la répulsion, les charges positive et négative, les modèles électriques de l'électricité statique
- SCI.9.E.7** Démontre sa compréhension de la méthode d'arrangement des éléments dans le tableau périodique et de la signification de leur position.  
Y compris :  
le numéro atomique, l'électron de valence, la périodicité, la réactivité, les métaux, les non-métaux, les métalloïdes, les familles d'éléments, les métaux alcalins, les métaux alcalino-terreux, les gaz rares, les halogènes



**Énergie :** La quantité totale d'énergie présente dans l'Univers demeure toujours la même, mais elle est parfois transférée d'un mode de stockage à un autre au cours d'un événement.

- SCI.9.E.8** Démontre sa compréhension des nombreux usages du courant alternatif et du courant continu dans la société moderne.  
Exemples :  
dans les foyers, les transports, la fabrication, les technologies
- SCI.9.E.9** Démontre sa compréhension de la loi de conservation de l'énergie et de ses implications.  
Y compris :  
l'énergie potentielle, les sources d'énergie, les utilisations de l'énergie, l'efficacité énergétique
- SCI.9.E.10** Démontre sa compréhension des principes de base du courant électrique.  
Y compris :  
la polarité, les piles, l'énergie, le courant, la tension, la résistance, les circuits simples, les circuits en série et en parallèle
- SCI.9.E.11** Démontre sa compréhension du fait qu'il existe une relation entre les électrons et les champs magnétiques.  
Y compris :  
le générateur électrique, l'aimant permanent, l'électroaimant, l'électromagnétisme
- SCI.9.E.12** Démontre sa compréhension des divers modes de production d'électricité (par exemple, l'énergie hydroélectrique, les combustibles fossiles, l'énergie nucléaire, l'énergie solaire, l'énergie éolienne), ainsi que leurs avantages et inconvénients.  
Y compris :  
la durabilité, la faisabilité, les considérations économiques
- SCI.9.E.13** Démontre sa compréhension du processus de base de la production et du transport d'hydroélectricité au Manitoba.  
Y compris :  
l'énergie potentielle de l'eau, la turbine, les lignes électriques, l'installation électrique d'une maison, les appareils ménagers
- SCI.9.E.14** Démontre sa compréhension des mesures de sécurité liées à l'électricité.  
Exemples :  
l'énergie électrique à la maison, les lignes de transport d'électricité, les transformateurs sur socle (boîtes vertes), les transformateurs aériens et les sous-stations



**Génétique :** L'information génétique est transmise d'une génération d'organismes à la suivante.

**SCI.9.E.15** Démontre sa compréhension du rôle de la reproduction asexuée chez divers êtres vivants.

Exemples :

la fission binaire, le bourgeonnement, la sporulation, la multiplication végétative, la régénération

**SCI.9.E.16** Démontre sa compréhension du mécanisme de la reproduction sexuée chez les plantes, les animaux et les êtres humains.

Y compris :

le gamète, le sperme, l'ovule, la méiose, le zygote, la mitose, la cellule souche, la différenciation cellulaire

**SCI.9.E.17** Démontre sa compréhension de la structure, de la fonction et de la régulation hormonale (testostérone, œstrogène, etc.) du système reproducteur humain.

**SCI.9.E.18** Démontre sa compréhension du rôle de la reproduction sexuée dans la diversification des traits des personnes.

Y compris :

le chromosome, les gènes récessifs et dominants, les cellules haploïdes et diploïdes, la recombinaison

**SCI.9.E.19** Démontre sa compréhension des mutations génétiques naturelles et induites.

Y compris :

la mutation de cellules somatiques, le cancer, la mutation des cellules germinales, l'hérédité

**SCI.9.E.20** Démontre sa compréhension de la relation entre les variations, la pression sélective et l'adaptation.

Exemples :

la sélection naturelle, la sélection sexuelle, la sélection artificielle, la migration

**SCI.9.E.21** Démontre sa compréhension de la structure, de la fonction et de la localisation du matériel génétique.

Y compris :

le noyau, la mitose, le génome humain, l'ADN, les gènes, les chromosomes, l'haploïdie, la diploïdie, le génotype, le phénotype, le trait

**SCI.9.E.22** Démontre sa compréhension du phénomène d'adaptation des maladies infectieuses et des mesures de santé publique qui y sont associées.

Y compris :

la médecine préventive, la mutation, la souche, les antibiotiques, les vaccins, la résistance aux antibiotiques, la baisse de l'efficacité, la baisse de l'immunité



**Évolution :** La diversité des organismes, vivants ou éteints, est le résultat d'une évolution.

**SCI.9.E.23** Démontre sa compréhension de la chronologie de l'évolution de la vie sur Terre.

Y compris :

l'apparition de la vie sur Terre il y a au moins 3,5 milliards d'années, les organismes unicellulaires, les organismes pluricellulaires, les animaux de grande taille, les plantes et les champignons

**SCI.9.E.24** Démontre sa compréhension des méthodes et des preuves qu'utilisent les scientifiques pour estimer le moment où sont apparus les premiers êtres vivants sur la Terre et la nature de ces derniers.

Exemples :

le registre de fossiles, les preuves géochimiques, les preuves biologiques moléculaires

**SCI.9.E.25** Démontre sa compréhension du rôle de la sélection naturelle et de la sélection sexuelle dans l'évolution de la vie sur Terre.

Y compris :

la compétition, les ressources, la pression sélective, les traits avantageux, la variation, l'héritage, la reproduction différentielle, l'adaptation

**SCI.9.E.26** Démontre sa compréhension du fait que le cumul dans le temps des adaptations peut entraîner la formation de nouvelles espèces.

Y compris :

l'ancêtre commun, la sélection naturelle, la mutation, la sélection sexuelle

**SCI.9.E.27** Démontre sa compréhension des similitudes et des différences entre la sélection naturelle et la sélection artificielle.

Y compris :

l'élevage sélectif, la domestication, l'agriculture

**SCI.9.E.28** Démontre sa compréhension du fait que les changements environnementaux provoquent des changements dans la pression sélective que subissent les populations.

Y compris :

l'adaptation, l'accroissement de la population, l'extinction, le changement climatique

## Ressources pour la mise en œuvre des programmes d'études

Cette section comprend des documents complémentaires pour appuyer la mise en œuvre du



programme d'études. Elle sera mise à jour régulièrement, donc nous vous invitons à consulter le site fréquemment afin de rester informés des nouveautés.