


# Programme de sciences pour le Canada atlantique

Ministère de l'Éducation  
du Nouveau-Brunswick  
*Educational Programs & Services Branch*

New  Nouveau  
**Brunswick**

## Sciences 3<sup>e</sup> année

# S

# PROGRAMME D'ÉTUDES

**2002**

On peut se procurer d'autres exemplaires du présent document  
(*Sciences 3<sup>e</sup> année*) auprès de la Section des ressources pédagogiques  
**Code d'ouvrage (842790)**

# Avant-propos

Le document pancanadien intitulé *Cadre commun de résultats d'apprentissage en sciences de la nature M à 12*, publié en octobre 1997, sert de guide aux provinces pour élaborer un cadre commun pour l'enseignement des sciences.

Le nouveau programme de sciences des provinces Atlantiques est décrit dans le *Document-cadre sur le programme de sciences pour le Canada atlantique (1998)*.

Le présent guide pédagogique donne aux enseignants un aperçu de la structure des résultats visés dans l'enseignement des sciences. Il offre également des suggestions pour aider les enseignants à concevoir des expériences d'apprentissage et des méthodes de mesure.

---

# Table des matières

<b>Introduction</b>	Historique .....	1
	Objet .....	1
<b>Conception et composantes du programme</b>	Apprentissage et enseignement des sciences.....	3
	Rédaction .....	4
	Les trois démarches de la culture scientifique .....	5
	Répondre aux besoins de tous les apprenants .....	6
	Mesure et évaluation .....	7
<b>Cadre des résultats du programme</b>	Aperçu .....	9
	Résultats d'apprentissage généraux du programme .....	11
	Résultats d'apprentissage charnières .....	11
	Résultats d'apprentissage par matière .....	11
	Résultats liés aux attitudes .....	12
	Organisation du guide pédagogique .....	13
	Organisation des modules .....	13
Page double à quatre colonnes .....	14	
<b>Sciences de la vie : La croissance et les changements des plantes</b>	Introduction .....	18
	Démarche et contexte .....	18
	Liens avec le reste du programme de sciences .....	18
	Résultats d'apprentissage .....	19
<b>Sciences de la Terre et de l'espace : L'exploration du sol</b>	Introduction .....	32
	Démarche et contexte .....	32
	Liens avec le reste du programme de sciences .....	32
	Résultats d'apprentissage .....	33
<b>Sciences physiques : Les forces invisibles</b>	Introduction .....	46
	Démarche et contexte .....	46
	Liens avec le reste du programme de sciences .....	46
	Résultats d'apprentissage .....	47
<b>Sciences physiques : Les objets, les substances et les structures</b>	Introduction .....	58
	Démarche et contexte .....	58
	Liens avec le reste du programme de sciences .....	58
	Résultats d'apprentissage .....	59



---

# Introduction

## Historique

Le programme d'études décrit dans le *Document-cadre sur le programme de sciences pour le Canada atlantique* a été conçu et élaboré par des comités régionaux. Le processus d'élaboration d'un programme de sciences commun pour le Canada atlantique a nécessité la consultation d'intervenants du système d'éducation de chaque province de la région atlantique. Le programme de sciences du Canada atlantique est fidèle au cadre décrit dans le document pancanadien intitulé *Cadre commun de résultats d'apprentissage en sciences de la nature M à 12*.

## Objet

Le programme de sciences des Provinces atlantiques a pour objet de promouvoir la culture scientifique.

Constituée d'un ensemble évolutif d'attitudes, d'habiletés et de connaissances en sciences, la culture scientifique permet à l'élève d'acquérir des aptitudes de recherche, de résolution des problèmes et de prise de décisions, d'acquérir le goût d'apprendre sa vie durant et de continuer à s'émerveiller du monde qui l'entoure. Pour acquérir une culture scientifique, l'élève doit vivre diverses expériences d'apprentissage lui permettant d'explorer, d'analyser, d'évaluer, de synthétiser, d'apprécier et de comprendre les interactions entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement.

*NOTA : Dans le présent document, le masculin est utilisé à titre épiciène.*





---

# Conception et composantes du programme

## Apprentissage et enseignement des sciences

Ce que les élèves apprennent est fondamentalement relié à leur manière d'apprendre. L'objectif d'une culture scientifique pour tous nécessite de repenser l'organisation de la classe, la communication et les stratégies d'enseignement. L'enseignant est un animateur dont voici les tâches principales :

- créer dans la classe un milieu propice à l'apprentissage et à l'enseignement des sciences
- concevoir des expériences d'apprentissage efficaces qui aident les élèves à atteindre les résultats visés
- stimuler et guider la discussion en classe de manière à soutenir l'apprentissage
- découvrir les motivations, les intérêts, les capacités et les styles d'apprentissage des élèves et s'inspirer de tels renseignements pour améliorer l'apprentissage et l'enseignement
- mesurer l'apprentissage des élèves, les tâches et les activités scientifiques et le milieu d'apprentissage en vue d'appuyer ses décisions en matière d'enseignement
- choisir des stratégies d'enseignement à même un vaste répertoire

Un apprentissage et un enseignement efficaces des sciences ont lieu dans une variété de situations. Les contextes et les stratégies d'enseignement doivent créer un environnement qui reflète une vision active et constructive du processus d'apprentissage. L'apprentissage se produit lorsqu'une personne donne un sens à de nouveaux renseignements et assimile ces renseignements, ce qui donne lieu à un nouveau savoir.

Faire naître une culture scientifique chez les élèves est fonction du genre de tâches qu'ils exécutent, du discours auquel ils participent et des contextes dans lesquels les activités ont lieu. En outre, de tels facteurs ont une incidence sur les dispositions des élèves pour les sciences. Par conséquent, pour créer une culture scientifique, il faut prêter attention à tous les aspects du programme d'études.

Les expériences d'apprentissage en sciences doivent être variées et donner aux élèves l'occasion de travailler seuls et en groupe et de discuter entre eux et avec l'enseignant. Il faut offrir des activités pratiques et théoriques qui permettent aux élèves de construire mentalement les phénomènes étudiés et d'évaluer les explications qu'on en donne. Les recherches et les évaluations des données permettent aux élèves de saisir la nature des sciences et la nature et l'étendue du savoir scientifique.

---

## Rédaction

Les élèves doivent avoir la possibilité de s'exprimer par écrit ou par d'autres moyens afin d'apprendre le langage des sciences. Il faut encourager les élèves de tous les niveaux scolaires à utiliser l'écriture pour spéculer, théoriser, résumer, découvrir des liens, décrire des processus, exprimer ce qu'ils comprennent, poser des questions et dégager un sens de nouveaux renseignements dans leurs propres mots. Tenir un journal est un bon moyen d'utiliser la rédaction pour s'exprimer et réfléchir. Prendre des notes fait également partie inhérente de l'apprentissage des sciences et permettra aux élèves de consigner, d'organiser et d'assimiler des renseignements provenant de différentes sources. La création de modèles conceptuels, cartes, organigrammes, tableaux, graphiques, dessins et diagrammes pour représenter des données et des résultats facilitera l'apprentissage et permettra aux élèves de se familiariser avec de précieux outils d'étude.

Les expériences d'apprentissage en sciences devraient également offrir aux élèves maintes occasions de communiquer leurs découvertes et leurs savoirs, formellement et informellement, de diverses manières dans divers buts et à divers publics. Dans le cadre des expériences d'apprentissage, on devrait encourager les élèves à utiliser des moyens efficaces d'enregistrer des données, à formuler des renseignements et des idées et à utiliser la terminologie scientifique appropriée pour communiquer leurs savoirs. En ayant des occasions de parler et d'écrire au sujet des concepts qu'ils doivent apprendre, les élèves pourront mieux comprendre les concepts et leur terminologie.

Il incombe d'offrir aux élèves des instructions et des démonstrations claires par rapport aux stratégies qu'ils doivent appliquer dans la lecture, l'exploration et l'interprétation de divers textes scientifiques pour diverses activités. Il importe également de faire des démonstrations des stratégies que les élèves devront appliquer pour choisir, construire et utiliser divers outils de communication en sciences.

---

## **Les trois démarches de la culture scientifique**

On considère qu'une personne a acquis une culture scientifique lorsqu'elle connaît les trois démarches de la culture scientifique et peut s'en servir. Ces trois démarches sont la recherche scientifique, la résolution de problèmes, la prise de décisions.

### *Recherche scientifique*

La recherche scientifique consiste à poser des questions et à chercher à expliquer les phénomènes. On s'entend généralement pour dire qu'il n'existe pas de « méthode scientifique », mais l'élève doit tout de même posséder certaines habiletés pour participer à l'activité scientifique. Certaines habiletés sont essentielles pour évoluer dans le domaine scientifique, y compris la formulation de questions, l'observation, la déduction, la prévision, la mesure, la formulation d'hypothèses, la classification, la conception d'expériences ainsi que la cueillette, l'analyse et l'interprétation de données. De telles activités permettent à l'élève de comprendre et de pratiquer l'élaboration de théories touchant les sciences et la nature des sciences.

### *Résolution de problèmes*

La deuxième démarche consiste à chercher des solutions à des problèmes humains. Il s'agit de proposer, de créer et d'essayer des prototypes, des produits et des techniques pour trouver la solution optimale à un problème donné.

### *Prise de décisions*

La prise de décisions, la troisième démarche, consiste à déterminer ce que nous, en tant que citoyens et citoyennes, devons faire dans un contexte donné ou en réaction à une situation quelconque. Les situations où il faut prendre une décision ont non seulement une importance en soi, mais elles fournissent souvent un contexte pertinent pour la recherche scientifique et la résolution de problèmes.

---

## Répondre aux besoins de tous les élèves

Le *Document-cadre sur le programme de sciences pour le Canada atlantique* insiste sur la nécessité d'offrir un programme de sciences favorisant également tous les élèves à la mesure de leurs capacités, de leurs besoins et de leurs intérêts. Les enseignants doivent prendre conscience de la diversité de leurs élèves et adapter leur enseignement en conséquence. Pour adapter les stratégies d'enseignement, les méthodes de mesure et les ressources didactiques aux besoins de tous les élèves, les enseignants doivent créer des possibilités qui leur permettront de tenir compte des différents styles d'apprentissage des élèves.

Non seulement les enseignants doivent-ils éviter les préjugés sexistes et culturels dans leur enseignement, mais ils doivent aussi activement attaquer les stéréotypes culturels et sexistes (par exemple qui s'intéresse aux sciences et aux mathématiques et qui peut avoir du succès dans ces disciplines). Les recherches montrent que lorsqu'un programme de sciences interpelle les élèves et est pertinent sur le plan social et culturel, il est plus attrayant pour les groupes traditionnellement sous-représentés en sciences et aussi pour tous les élèves.

Il est important que les enseignants communiquent à tous les élèves qu'ils ont des attentes élevées à leur égard et qu'ils veillent à ce que tous les élèves aient des chances égales d'atteindre les objectifs souhaités. Les enseignants doivent adapter l'organisation de la classe, les méthodes d'enseignement et de mesure, la gestion du temps et les ressources didactiques de manière à répondre aux besoins des élèves et à leur permettre de développer leurs forces. La variété d'expériences d'apprentissage décrites dans le présent guide pédagogique répondra aux besoins d'une grande variété d'apprenants. De même, les diverses méthodes de mesure suggérées sont autant de façons pour les élèves de montrer leurs réalisations.

Même si le présent guide pédagogique décrit des résultats d'apprentissage précis pour chaque module, il faut reconnaître que les élèves progresseront à des rythmes différents. Les enseignants doivent offrir du matériel et des stratégies qui tiennent compte de la diversité des élèves et reconnaître les réalisations des élèves lorsque ceux-ci ont fait de leur mieux.

---

## Mesure et évaluation

Les termes « mesure » et « évaluation » sont souvent utilisés de façon interchangeable, mais, en fait, ils désignent deux processus tout à fait différents. Dans les documents du programme d'études des sciences pour la région atlantique, ces termes ont le sens suivant :

*La mesure est la cueillette systématique de renseignements au sujet de l'apprentissage de l'élève.*

*L'évaluation consiste à analyser l'information découlant de la mesure, à y réfléchir et à la résumer ainsi qu'à formuler des opinions ou à prendre des décisions en fonction des renseignements recueillis.*

Ainsi, la mesure fournit les données, et l'évaluation donne un sens aux données. Ensemble, ces deux processus améliorent l'enseignement et l'apprentissage. Si nous voulons que les élèves prennent plaisir à apprendre maintenant et leur vie durant, nous devons concevoir des stratégies qui mettent à contribution les élèves dans la mesure et l'évaluation à tous les niveaux. Lorsque les élèves connaissent les résultats qu'on attend d'eux et les critères selon lesquels leur travail est mesuré et évalué, ils peuvent choisir de façon éclairée les moyens les plus efficaces de montrer leur savoir.

Le programme de sciences du Canada atlantique tient compte des trois démarches de la culture scientifique, soit la recherche scientifique, la résolution de problèmes et la prise de décisions. Pour mesurer les progrès des élèves, il peut être utile de connaître certaines activités, aptitudes ou actions qui sont associées à chacune de ces démarches. L'apprentissage des élèves peut être décrit comme la capacité d'effectuer ces activités ou ces actions.

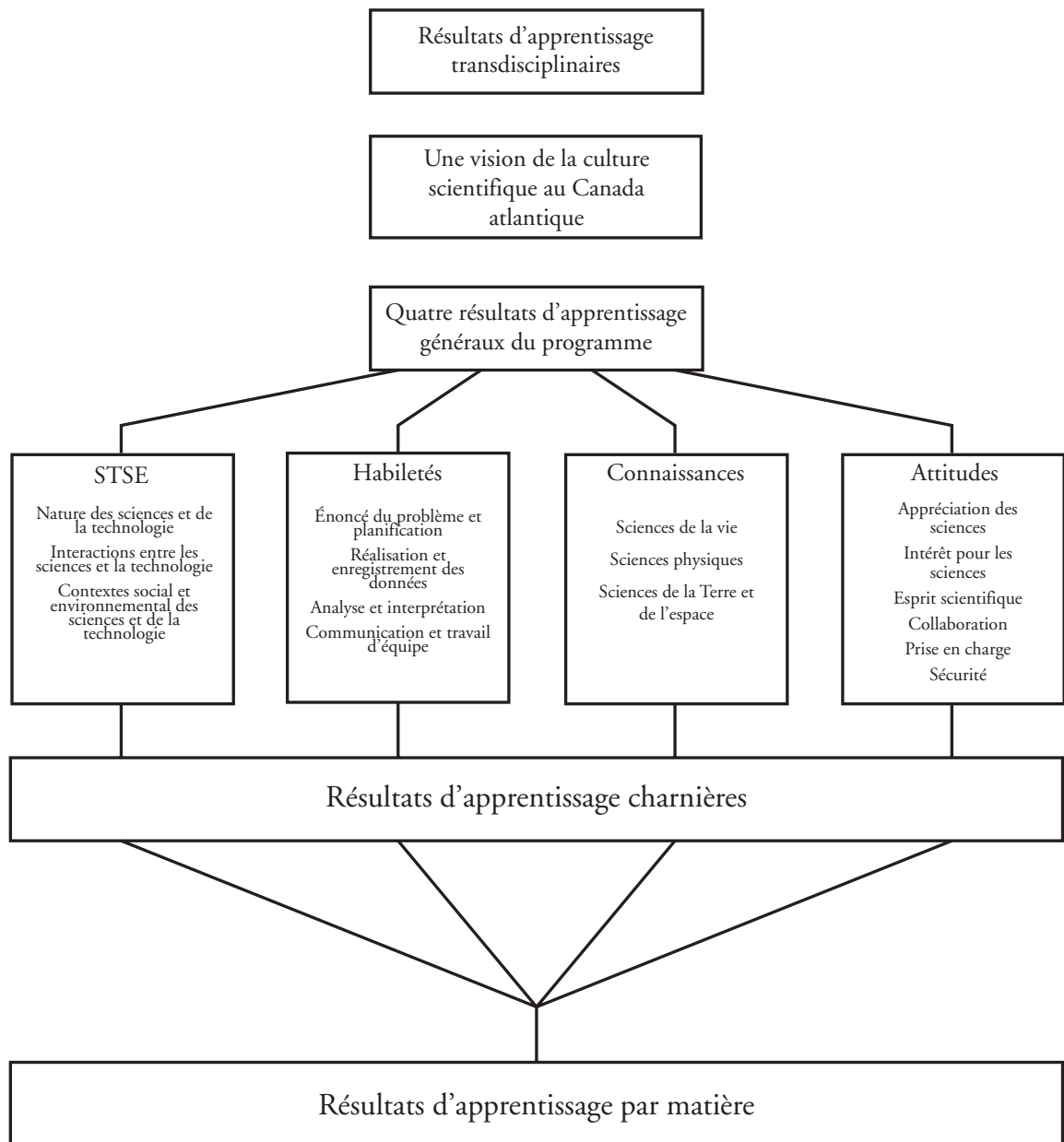


# Cadre des résultats d'apprentissage du programme

## Aperçu

Le programme de sciences repose sur un cadre de résultats d'apprentissage qui décrit les résultats d'apprentissage transdisciplinaires, les résultats d'apprentissage généraux, les résultats d'apprentissage charnières et les résultats d'apprentissage par matière. Les résultats généraux, charnières et par matière sont fidèles au *Cadre commun de résultats d'apprentissage en sciences de la nature M à 12*. La figure 1 constitue la toile de fond du cadre des résultats.

## Cadre des résultats



---

## **Résultats d'apprentissage transdisciplinaires**

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires sont des énoncés précisant les connaissances, les habiletés et les attitudes que tous les élèves doivent avoir acquises à la fin du secondaire. Ces résultats d'apprentissage transdisciplinaires les prépareront à continuer à apprendre tout au long de leur vie. Les attentes sont décrites non en fonction de matières individuelles, mais plutôt par rapport aux connaissances, aux habiletés et aux attitudes acquises au cours du programme. Ces résultats d'apprentissage transdisciplinaires confirment la nécessité pour les élèves d'établir des liens entre les disciplines, d'acquérir des habiletés qui dépassent les limites des disciplines et d'être prêts à faire face aux possibilités, aux responsabilités et aux exigences de la vie actuelles et futures et toujours changeantes. Les provinces peuvent augmenter le nombre de résultats d'apprentissage transdisciplinaires. Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires sont les suivants :

### *Expression artistique*

Le finissant sera en mesure de porter un jugement critique sur diverses formes d'art et de s'exprimer par les arts.

### *Civisme*

Le finissant sera en mesure d'apprécier, dans un contexte local et mondial, l'interdépendance sociale, culturelle, économique et environnementale.

### *Communication*

Le finissant pourra comprendre, parler, lire et écrire une langue (ou plus d'une) et utiliser des concepts et des symboles mathématiques et scientifiques afin de penser logiquement, d'apprendre et de communiquer efficacement.

### *Développement personnel*

Le finissant sera en mesure de poursuivre son apprentissage et de mener une vie active et saine.

### *Résolution de problèmes*

Le finissant pourra utiliser les stratégies et les méthodes nécessaires à la résolution de problèmes, y compris les stratégies et méthodes faisant appel à des concepts reliés au langage, aux mathématiques et aux sciences.

### *Compétences technologiques*

Le finissant sera en mesure d'utiliser diverses technologies, de faire preuve de compréhension des applications technologiques et d'appliquer les technologies appropriées à la résolution de problèmes.



---

## Résultats d'apprentissage généraux du programme

Les résultats d'apprentissage généraux constituent le fondement du cadre. Ils représentent également les éléments clés de la culture scientifique. Quatre résultats généraux du programme ont été élaborés pour décrire les quatre aspects critiques de la culture scientifique de l'élève. Ils reflètent la nature globale et l'interdépendance des composantes de l'apprentissage et doivent être considérés indissociables et complémentaires.

### Sciences, technologie, société et environnement

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

### Habiletés

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

### Connaissances

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

### Attitudes

On encouragera l'élève à adopter des attitudes favorisant l'acquisition de connaissances scientifiques et technologiques et leur application pour son propre bien et celui de la société et de l'environnement.

## Résultats d'apprentissage charnières

Les résultats d'apprentissage charnières sont des énoncés précisant ce que l'élève doit savoir, être en mesure d'accomplir et valoriser à la fin de la 2<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup>, 8<sup>e</sup> et 12<sup>e</sup> année comme résultat de son expérience d'apprentissage globale en sciences. Les résultats d'apprentissage charnières sont tirés du *Cadre commun de résultats d'apprentissage en sciences de la nature M à 12*.

## Résultats d'apprentissage par matière

Les résultats d'apprentissage par matière sont des énoncés qui décrivent ce que l'élève doit savoir et être en mesure d'accomplir à la fin de chaque année scolaire. Ils visent à aider les enseignants à concevoir des expériences d'apprentissage et des méthodes de mesure. Les résultats d'apprentissage par matière constituent une base pour aider les élèves à atteindre les résultats d'apprentissage charnières, les résultats d'apprentissage généraux du programme et, en fin de compte, les résultats d'apprentissage transdisciplinaires.

Les résultats d'apprentissage par matière sont regroupés en modules pour chaque année.

---

## Résultats liés aux attitudes

Le programme de sciences du Canada atlantique doit favoriser certaines attitudes chez les élèves tout au long de leurs études scolaires. Les résultats liés aux STSE, aux habiletés et aux connaissances contribuent à l'adoption des attitudes souhaitées. Des moyens de favoriser chez les élèves l'adoption des attitudes souhaitées sont présentés à la rubrique « Stratégies d'apprentissage et d'enseignement » de chaque module.

Les attitudes se rapportent aux aspects généralisés de conduite qui sont transmis à l'élève par l'exemple et consolidés par l'approbation sélective. Les attitudes ne sont pas acquises de la même façon que le sont les habiletés et les connaissances. L'adoption d'attitudes positives joue un rôle important dans l'épanouissement de l'élève en raison de son interaction avec son développement intellectuel et une disposition à la mise en application responsable de ce qu'il apprend.

À la fin de la 5<sup>e</sup> année, les élèves devront :

- apprécier le rôle et la contribution des sciences et de la technologie dans leur compréhension du monde. (409)
- se rendre compte que l'application des sciences et de la technologie peut entraîner des effets tant prévus qu'imprévus. (410)
- reconnaître que les femmes et les hommes de toutes les cultures peuvent contribuer également aux sciences. (411)
- manifester de l'intérêt et de la curiosité envers des objets et des événements dans différents milieux. (412)
- observer, s'interroger, explorer et poursuivre des recherches de leur propre gré. (413)
- manifester de l'intérêt pour le genre d'activités auxquelles s'adonnent les personnes qui travaillent dans les sciences et la technologie. (414)
- considérer leurs propres observations et idées ainsi que celles des autres lors de recherches et avant de tirer des conclusions. (415)
- apprécier l'importance de l'exactitude et de l'honnêteté. (416)
- faire preuve de persévérance et d'un désir de comprendre. (417)
- travailler en collaboration pour explorer et poursuivre des recherches. (418)
- être sensibles au bien-être des autres personnes, des autres êtres vivants et de l'environnement et développer un sens de responsabilité à cet égard. (419)

---

## Organisation du guide pédagogique

Les résultats d'apprentissage par matière pour chaque année sont regroupés en modules, et chaque module est divisé par sujet. Des suggestions quant aux stratégies d'apprentissage, d'enseignement et de mesure et aux ressources didactiques sont offertes pour faciliter l'atteinte des résultats.

Les modules d'un niveau scolaire sont présentés dans un certain ordre. Dans certains cas, la séquence recommandée correspond à l'ordre de présentation des concepts au cours de l'année, c'est-à-dire qu'un module peut initier les élèves à un concept qui est étudié plus en détail dans un module subséquent. De même, un module peut accorder une place particulière à une aptitude ou à un contexte qui sera renforcé plus tard dans l'année.

Certains modules ou certaines parties de modules peuvent être combinés. C'est là un moyen d'aider les élèves à saisir les liens entre les sujets scientifiques et entre les sciences et le monde. Certains modules nécessiteront plus de temps que d'autres, par exemple lorsqu'il faudra recueillir des données sur des régimes météorologiques ou encore la croissance des plantes. Il pourrait donc être nécessaire de débiter rapidement ces modules et de permettre qu'ils chevauchent l'étude d'autres modules. Dans tous les cas, l'objectif est de permettre aux élèves de se familiariser avec des concepts et des sujets scientifiques dans des contextes significatifs sur le plan social et culturel.

## Organisation des modules

Chaque module commence par un synopsis de deux pages. La première page est un aperçu du module. L'aperçu donne une introduction, précise le contexte et les démarches d'application des habiletés qui sont privilégiées dans le module (recherche scientifique, résolution de problèmes et prise de décisions) et enfin, fait ressortir les liens du module avec les aptitudes et les concepts enseignés dans les autres années pour que les enseignants sachent comment le module s'inscrit dans l'ensemble du programme de sciences.

La deuxième page est composée d'un tableau des résultats visés dans le cadre du module conformément au *Cadre commun de résultats d'apprentissage en sciences de la nature M à 12*. Le système de numérotation utilisé dans le tableau est celui qu'on trouve dans ce document pancanadien :

- 100 - résultats liés aux sciences, à la technologie, à la société et à l'environnement (STSE)
- 200 - résultats liés aux habiletés
- 300 - résultats liés aux connaissances
- 400 - résultats liés aux attitudes (voir page 12)

Les codes apparaissent entre parenthèses à la suite de chaque résultat d'apprentissage par matière.

## La page double à quatre colonnes

Chaque sujet est présenté sur une page double à quatre colonnes tel qu'il est illustré ci-dessous. Dans certains cas, un sujet prend plus d'une page double à quatre colonnes. Le sujet est précisé dans le coin supérieur gauche de la page double.

### PREMIÈRE PAGE

### DEUXIÈME PAGE

Sujet			
Resultats	Explications—Stratégies d'apprentissage et d'enseignement	Méthodes d'enseignement et de mesure	Ressources/Notes
<p>Les élèves devront:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Résultat d'apprentissage par matière basé sur les résultats pancanadiens (code du résultat)</li> <li>• Résultat d'apprentissage par matière basé sur les résultats pancanadiens (code du résultat)</li> </ul>	<p>Explication du résultat et stratégies d'apprentissage et d'enseignement</p> <p>Explication du résultat et stratégies d'apprentissage et d'enseignement</p>	<p><i>Observations formelles et informelles</i></p> <p><i>Performance</i></p> <p><i>Journaux d'apprentissage</i></p> <p><i>Interviews</i></p> <p><i>Interrogations papier crayon</i></p> <p><i>Exposés</i></p> <p><i>Portfolio</i></p>	<p>Responsabilité provinciale</p>

---

*Première colonne :  
Résultats*

La première colonne donne les résultats d'apprentissage par matière. Ces résultats sont fidèles au *Cadre commun de résultats d'apprentissage en sciences de la nature M à 12*. Les énoncés correspondent aux résultats liés aux STSE (sciences, technologie, société et environnement), aux habiletés et aux connaissances précisés par le ou les numéros qui apparaissent entre parenthèses. Certains résultats en matière de STSE et d'habiletés sont présentés de manière à expliquer comment on peut les atteindre.

Pour chaque matière, on présente des résultats d'apprentissage précis. Il est possible de regrouper autrement les résultats souhaités; en fait, cela sera parfois nécessaire pour tirer profit de situations locales. Le groupement des résultats ne fait que suggérer une séquence d'enseignement. Les enseignants peuvent présenter les sujets dans l'ordre qu'ils jugent approprié pour répondre aux besoins des élèves.

La première et la deuxième colonnes définissent ce que les élèves doivent apprendre et être en mesure d'accomplir.

*Deuxième colonne :  
Explications - Programme  
de sciences pour le  
Canada atlantique*

La deuxième colonne explique les résultats énumérés dans la première colonne et décrit les environnements et les expériences d'apprentissage qui permettront aux élèves d'atteindre les résultats.

Les stratégies présentées dans cette colonne donne un aperçu global de l'enseignement. Dans certains cas, elles visent un résultat précis; dans d'autres cas, elles visent un groupe de résultats.

*Troisième colonne :  
Méthodes  
d'enseignement ou  
de mesure*

La troisième colonne suggère des méthodes pour mesurer les réalisations des élèves. Les suggestions s'inspirent de diverses techniques et outils de mesure, par exemple : observations formelles ou informelles, performances, journaux d'apprentissage, interviews, interrogations papier-crayon, exposés et portfolios. Certaines méthodes peuvent servir à mesurer l'apprentissage par rapport à un seul objectif, d'autres à mesurer l'apprentissage par rapport à plusieurs objectifs. Les numéros entre parenthèses à la fin des énoncés renvoient aux résultats d'apprentissage qui doivent être mesurés par la méthode suggérée.

*Quatrième colonne :  
Ressources / Notes*


La quatrième colonne doit être remplie par chaque province.



**Module 1**  
**Sciences de la vie**  
**La croissance et les**  
**changements des plantes**

# Aperçu du module

## Introduction

Une observation attentive du monde naturel révèle des régularités de croissance - comment les plantes poussent et réagissent à leur milieu naturel. L'élève prend premièrement conscience des plantes lors de contacts informels dans son milieu, mais sa compréhension des plantes augmente lorsqu'il en fait pousser, en prend soin et en observe la croissance sur une longue période. Certaines activités exigent de la prudence : notez le symbol .

## Démarche et contexte

Le module fait appel à la **recherche scientifique**. Les élèves étudieront l'effet de diverses conditions sur la croissance des plantes, ainsi que le cycle de vie des plantes. Ils verront ensuite des produits et des procédés technologiques mis au point à l'aide de plantes pour répondre aux besoins des humains.

## Liens avec le reste du programme de sciences

En 1<sup>re</sup> année, les élèves ont étudié les besoins et les caractéristiques des plantes. Le présent module va de pair avec le module *L'exploration du sol*, également enseigné en 3<sup>e</sup> année, et renforcera les résultats d'apprentissage visés dans ce module. Les élèves devraient alors avoir les connaissances de base nécessaires pour faire le module *Les habitats et les communautés* en 4<sup>e</sup> année dans lequel ils exploreront les caractéristiques des plantes qui leur permettent de pousser en divers endroits.



# Résultats d'apprentissage

## STSE / Connaissances

## Habilités

Les élèves devront :

**100-29** énumérer et étudier des besoins des plantes et décrire l'incidence que les conditions de croissance ont sur les plantes.

**100-28** identifier et décrire des parties des plantes et leur fonction générale.

**100-30** observer et décrire des changements survenant tout au long du cycle de vie d'une plante à fleurs.

**102-12** décrire comment les plantes sont importantes pour les êtres vivants et l'environnement.

**102-13** identifier des parties de différentes plantes qui fournissent aux humains des produits utiles et décrire la préparation nécessaire pour obtenir ces produits et comment reconstituer nos stocks de plantes utiles.

Les élèves devront :

### Énoncé du problème et planification

**200-1** poser des questions qui mènent à des explorations et à des recherches.

**200-3** faire des prédictions en fonction d'une régularité observée.

### Réalisation et enregistrement des données

**201-5** faire des observations pertinentes, prendre des mesures pertinentes et enregistrer les résultats en utilisant l'écriture, des images et des graphiques.

**201-6** estimer des mesures.

### Analyse et interprétation

**202-2** classer des matériaux et des objets dans une séquence ou en groupes en fonction d'un ou de plusieurs attributs.

**202-4** élaborer et annoter des graphiques d'objets concrets, des graphiques figuratifs ou des diagrammes à barres.

**202-5** déceler des régularités et des anomalies dans les objets et les événements observés et proposer des explications à ces régularités et ces anomalies.

### Communication et travail d'équipe

**203-2** identifier des objets et des événements courants au moyen d'une terminologie et d'un langage accessibles à autrui.

**203-5** réagir aux idées et aux actions des autres et reconnaître leurs idées et leurs contributions.

## Étude de la germination et des conditions de croissance des plantes

### Résultats

Les élèves devront :

- classifier des graines en fonction d'un ou de plusieurs attributs. (202-2)
- poser des questions pour mener des recherches sur les conditions de croissance des plantes. (200-1)
- prédire quelles conditions seront les plus favorables à la croissance des plantes. (200-3)
- faire et noter des observations et des mesures pertinentes sur la croissance des plantes pendant leurs recherches. (201-5)
- faire et annoter des diagrammes à barres qui montrent la croissance des plantes dans diverses conditions. (202-4)

### Stratégies d'apprentissage et d'enseignement

*Lisez au préalable le module L'exploration du sol : il décrit des résultats ayant trait aux conditions du sol et à leur incidence sur les êtres vivants. En préparation des activités de ce module, mettez dès maintenant des graines en terre.*

Les élèves peuvent apporter diverses graines pour leurs recherches. Puisqu'on étudiera l'utilité des plantes plus tard dans le module, fournissez des graines d'herbes et de légumes. **Mise en garde : Ne pas utiliser de semences commerciales traitées avec un fongicide en poudre.** Les élèves peuvent commencer par comparer les différentes sortes de graines par rapport à leur grosseur, leur forme, leur couleur, leur épaisseur et leur apparence. Les élèves peuvent définir certains attributs que les graines ont en commun et regrouper les graines selon ces attributs. **Mise en garde : Alerte aux allergies. Assurez-vous qu'aucun élève n'est allergique aux noix avant de décider d'utiliser des noix pour faire cette activité.**



Demandez aux élèves ce qu'ils savent au sujet des besoins des plantes. Ils devraient poser des questions qu'ils souhaitent explorer relativement aux conditions possibles dans lesquelles ils peuvent faire germer des graines et pousser des plantes. Les élèves sauront sans doute que les plantes ont besoin d'eau, mais ils ne sauront pas quelle quantité d'eau est nécessaire et à quelle fréquence il faut arroser les plantes. Ils pourraient poser des questions comme celles-ci : Est-ce que la plante poussera mieux si on l'arrose une fois ou deux fois par semaine? Cette plante poussera-t-elle mieux au soleil ou à la noirceur? Ils pourront alors faire des prédictions sur les conditions qui donneront les meilleurs résultats et prendre note de leurs prédictions dans leur journal d'apprentissage.

N'utilisez pas de graines commerciales qui ont été traitées avec un fongicide en poudre. **Mise en garde : Alerte chimique.** Les élèves ne devraient venir en contact avec aucun produit chimique nocif (herbicide, pesticide ou autre produit) dans le cadre de leurs travaux.



Demandez aux élèves de planter leurs graines en prenant bien soin de marquer sur le contenant les conditions qui seront appliquées pour ne pas mélanger les plantes. Les élèves doivent noter avec précision leurs observations et leurs mesures de la croissance des plantes. Il s'agit ici d'une excellente occasion d'initier les élèves au concept du test objectif (une seule chose est testée à la fois). Voici certaines conditions de croissance que vous pouvez explorer : la quantité d'eau, la lumière, la température, le vent, le type de sol et la présence de mauvaises herbes.

Une fois toutes les données recueillies, demandez aux élèves de faire un diagramme à barres. Cet exercice peut aussi servir à renforcer les habiletés à tracer des graphiques en mathématique. Vous pouvez avoir recours à des outils technologiques pour faire des graphiques, par exemple un chiffrier électronique ou autre logiciel commercial.

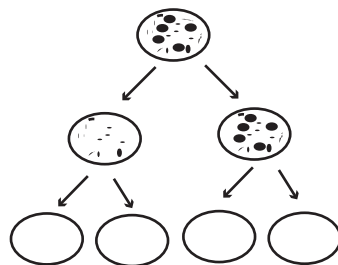
suite...

## Étude de la germination et des conditions de croissance

### Méthodes d'enseignement ou de mesure

#### Performances

- Choisissez une manière de classer toutes vos graines. (202-2)
- Remplissez le tableau *Aider les plantes à pousser* ci-dessous au fur et à mesure que vous explorez les conditions de croissance des plantes.



Ensuite, faites un diagramme à

barres pour illustrer la croissance des plantes. Les groupes d'élèves peuvent choisir les variables qu'ils désirent étudier à partir de la liste des conditions de croissance que les élèves ont dressée. Demandez aux élèves de faire part de leurs résultats à toute la classe. Chaque variable doit être dans une colonne distincte dans le tableau. (201-5, 202-4)

#### Aider les plantes à pousser

Conditions	Facteur influençant la croissance
Date	Observations et dessins (notez la hauteur des plantes)
...	
...	

#### Journal d'apprentissage

- Je voudrais savoir si... peut faire pousser ma plante plus vite. Je prédis que si... (200-1, 200-3)

#### Interview

- Quels sont certains des facteurs qui peuvent influencer la croissance des plantes? *Les groupes d'élèves peuvent faire des graphiques illustrant diverses variables, par exemple la quantité d'eau, la lumière, le type de sol, la profondeur de la graine.* (200-3)

### Ressources

[Guide de l'enseignant et](#)

[Fascicule de l'élève](#)

Leçons 3, 5, 6, 14

suite...

## Étude de la germination et des conditions de croissance (suite)

### Résultats

Les élèves devront :

- définir et étudier les besoins vitaux des plantes, tirer des conclusions et décrire l'incidence des conditions de croissance sur les plantes. (100-29)
- identifier et décrire les parties des plantes et leur fonction générale. (100-28, 203-2)
- dégager des régularités et des différences dans le taux de croissance de plantes semblables dans différentes conditions et tenter de les expliquer. (202-5)

### Stratégies d'apprentissage et d'enseignement

Les élèves devraient reconnaître les conditions nécessaires à la croissance des plantes (lumière, eau, nourriture et espace). Ils devraient décrire les résultats et faire des dessins pour illustrer leurs plantes. À partir de leurs observations, les élèves devraient tirer des conclusions concernant les besoins des plantes. Après avoir fait pousser des plantes avec différentes quantités de lumière, les élèves peuvent conclure que la lumière influence la croissance des plantes. Les élèves peuvent étudier l'incidence des conditions de croissance observées sur d'autres espèces de plantes, par exemple des cactus, des plantes aquatiques, des épiphytes ou encore des plantes hydroponiques.

Pendant que les plantes des élèves poussent dans la classe, vous pouvez faire des sorties éducatives pour donner aux élèves l'occasion de comparer les plantes dans leur milieu local. Incitez les élèves à prendre note des plantes qui poussent sur les collines, sous les arbres, dans les zones rocheuses ou encore sur le littoral. Les élèves peuvent remarquer que des plantes de la même sorte poussent en différents endroits et noter les différences. Demandez aux élèves d'expliquer les régularités qu'ils remarquent. Avant l'excursion, les élèves devraient élaborer une fiche d'observations pour consigner les résultats de leurs recherches.

Encouragez les élèves à utiliser la bonne terminologie pour désigner les parties des plantes (seulement racines, tige, graines, fleurs, tronc, écorce et feuilles). Vous pouvez étudier les fonctions des diverses parties des plantes au moyen de discussions en classe et d'observations, en mettant à profit des résultats des recherches des élèves et en consultant des documents imprimés et électroniques. Les élèves peuvent dessiner diverses plantes locales et annoter leurs dessins.

---

## Étude de la germination et des conditions de croissance des plantes (suite)

---

### Méthodes d'enseignement ou de mesure

#### *Journal d'apprentissage*

- Je suis une plante. Pour pousser, j'ai besoin des conditions suivantes : ... (100-29)

#### *Interrogation papier-crayon*

- Dessinez les plantes qui ont poussé dans la classe dans différentes conditions. Quelles plantes ont le mieux poussé? Pourquoi? (100-29, 202-5)

#### *Interviews*

- Quelles sont les conditions qui influencent la croissance des plantes? (100-29)
- À votre avis, à quoi servent les racines?(Vous pouvez interroger les élèves au sujet d'autres parties des plantes tout au long du présent module.) (100-28, 203-2)

### Ressources

Guide de l'enseignant et

Fascicule de l'élève

Leçons 1, 2, 3, 4, 5, 7, 14

## Cycle de vie d'une plante

### Résultats

Les élèves devront :

- à l'aide de l'écriture, d'illustrations et de tableaux, décrire les changements qui se produisent au cours du cycle de vie d'une plante à fleurs. (100-30, 201-5)
- estimer les mesures d'une plante au fil de sa croissance. (201-6)

### Stratégies d'apprentissage et d'enseignement

Les élèves devraient faire pousser des plantes à fleurs ou avoir l'occasion d'observer de telles plantes (comme des œillets d'Inde ou des plantes à bulbe) sur une longue période. Les élèves peuvent planter des graines dans un contenant qui permet de voir les graines tout au long de leur germination. Il suffit de remplir un bocal de verre avec des essuie-tout mouillés et de placer des graines entre la paroi de verre et le papier mouillé. Les élèves pourront ainsi facilement observer la germination des graines. On peut également mettre des essuie-tout mouillés dans un sac de plastique, placer des graines dans le sac de façon à les voir et, avec du ruban, coller le sac sur une fenêtre à un endroit ensoleillé. Les élèves peuvent faire des dessins pour consigner leurs observations du cycle de vie d'une plante, estimer la longueur des diverses parties des plantes (taille des feuilles, longueur des racines, hauteur) et prendre des mesures. Cette activité peut servir la cause des résultats visés en mathématique concernant la mesure. Les élèves peuvent examiner les fleurs avec une loupe. Ils peuvent observer toute la séquence de la croissance d'une plante (germination, production de pousses, bourgeonnement, floraison, pollinisation, formation de fruits et de graines). Les nouvelles graines produites peuvent être plantées pour recommencer le cycle de production. Les élèves peuvent également explorer d'autres manières de faire pousser des plantes (boutures, bulbes, œillets de pommes de terre).

Au moyen d'expériences pratiques, de vidéos, de documents imprimés et électroniques, les élèves peuvent étudier comment le pollen et les graines sont transportés d'un endroit à un autre. Soulignez que les graines voyagent grâce au vent, à la pluie, aux oiseaux, aux insectes et autres moyens. Les élèves se rappelleront peut-être que les pissenlits deviennent blancs et pelucheux à la fin de leur cycle de vie et que leurs graines sont dispersées par le vent.

## Cycle de vie d'une plante

### Méthodes d'enseignement ou de mesure

#### *Performances*

- Faites des dessins qui illustrent les différentes étapes de la croissance d'une plante à fleurs que vous faites pousser (germination, production de pousses, bourgeonnement, floraison, pollinisation, formation de fruits et de graines). (100-30, 201-5)
- Faites des dessins ou découpez des images des étapes du cycle de vie d'un arbre à fleurs et mettez ces illustrations dans l'ordre. Incluez une image des graines, des graines germées, des bourgeons, des fleurs et de la formation des graines. (100-30)

#### *Exposés*

- Faites un sketch ou une vidéo sur le cycle de vie d'une plante à fleurs. (100-29, 100-30)
- Remplissez le tableau ci-dessous.

### Prédictions sur la croissance

Semaine	Croissance prévue	Croissance réelle
1		
2		
3		
4		

### Ressources

Guide de l'enseignant et

Fascicule de l'élève

Leçons 1, 3, 6, 7, 8

## Usages des plantes

### Résultats

Les élèves devront :

- décrire comment les plantes sont importantes pour les êtres vivants et l'environnement. (102-12)
- identifier des parties de différentes plantes qui fournissent aux humains des produits utiles et décrire la préparation nécessaire pour obtenir ces produits et comment reconstituer nos stocks de plantes utiles. (102-13)

### Stratégies d'apprentissage et d'enseignement

Les élèves devraient décrire l'importance des plantes pour les êtres vivants (elles fournissent abri, nourriture et oxygène). Ils devraient étudier une variété d'usages des plantes. Vous pouvez leur faire découvrir des produits et des procédés ayant trait aux plantes qui ont été mis au point pour répondre aux besoins des humains. Les élèves, en groupe ou individuellement, peuvent étudier l'utilisation des plantes et présenter leurs résultats à la classe. Une telle activité renforce les résultats des études sociales sur la durabilité. Les élèves peuvent concentrer leurs efforts sur les sujets suivants :

- Nourriture : Les feuilles de certaines plantes sont comestibles (p. ex., pissenlits, bettraves, laitue) ou servent d'aromatisants (p. ex., menthe, thé, sarriette). Les racines de certaines plantes (p. ex., navet, carotte, bettrave), certaines fleurs (p. ex., la capucine) et de nombreuses espèces de graines (p. ex., graines de tournesol et de pavot) sont comestibles. Les élèves pourraient faire pousser de petits légumes comme des carottes et des pois, cueillir des pissenlits ou encore amener en classe une variété de graines, de racines et de fruits comestibles et se faire un festin végétarien. **Mise en garde : Avertissez les élèves que toutes les plantes ne sont pas comestibles.**
- Art et décoration : Les élèves pourraient cueillir des plantes sauvages pour faire des arrangements, les faire sécher ou encore faire de l'artisanat.
- Usage médicinal (par exemple ail, ginseng) : Les élèves pourraient interviewer des gens de leur localité pour se renseigner sur des remèdes naturels faisant usage d'aliments, puis faire une affiche ou un collage pour montrer leurs données.
- Teintures (par exemple bettrave - rouge; bleuets - bleu; oignons - jaune) : Les élèves pourraient teindre par nœuds des t-shirts blancs en utilisant des teintures fabriquées à partir de plantes locales.
- Fibres (par exemple coton, paille utilisée dans la fabrication de paniers, cellulose ou fibres ligneuses qui servent à fabriquer du papier, pelures d'oignons utilisées dans la fabrication de papier) : Les élèves pourraient fabriquer du papier, tresser des paniers ou encore apporter en classe des vêtements en coton.



suite...



## Usages des plantes

### Méthodes d'enseignement ou de mesure

#### *Journal d'apprentissage*

- Vous êtes un organisme vivant dans la forêt. Décrivez comment les plantes sont importantes pour votre survie. (102-12)
- Supposez que vous êtes un organisme dont la survie dépend des arbres. Qu'arrivera-t-il si on coupe les arbres autour de vous? (102-12)

#### *Interrogations papier-crayon*

- Quels objets contiennent des parties de plantes? (Montrez des images de divers objets : livres, meubles, nourriture, produits en métal.) (102-13)
- Classifiez les aliments en fonction de la partie de la plante qui leur est associée. (102-13)

### L'usage que nous faisons des plantes

Écorce	Sève	Graines/ fleurs	Racines	Tiges/ tronc	Feuilles
cannelle	érable (sirop)	pommes	carottes	céleri	laitue

#### *Interview*

- Dites de quelle manière les plantes sont importantes pour nous et tous les autres organismes vivants. (102-12)

#### *Exposés*

- Créez une vidéo, un sketch ou une représentation graphique sur l'importance des plantes pour la survie dans un environnement naturel. (Peut inclure eau ou sol.) (102-12)
- Créez une vidéo, un sketch ou une représentation graphique sur l'utilisation que les humains font des plantes. (102-13)

### Ressources

Guide de l'enseignant et

Fascicule de l'élève

Leçons 9, 10, 11, 12, 13

suite...

## Usages des plantes (suite)

### Résultats

Les élèves devront :

- identifier des parties de différentes plantes qui fournissent aux humains des produits utiles et décrire la préparation nécessaire pour obtenir ces produits et comment reconstituer nos stocks de plantes utiles. (102-13)

- réagir aux idées et aux actions des autres et reconnaître leurs idées au sujet de la production et de l'utilisation des plantes. (203-5)  
Stratégies d'apprentissage et d'enseignement

### Stratégies d'apprentissage et d'enseignement

- Production d'oxygène : Les animaux ont besoin d'oxygène pour respirer. Les plantes produisent de l'oxygène et filtrent les impuretés de l'air. Les élèves pourraient, à l'intérieur d'un projet de restauration du milieu naturel, planter des arbres dans la cour de l'école.
- Prévention de l'érosion : Les plantes sont très utiles pour la prévention de l'érosion. Consultez le module *L'exploration du sol* de la 3<sup>e</sup> année pour des activités liées à la prévention de l'érosion.
- Matériaux de construction : Les élèves pourraient s'informer sur la grande variété de produits du bois (p. ex., contreplaqué, bois d'œuvre, panneaux de lambrissage). Si cela est possible, les élèves pourraient visiter une scierie pour voir comment les arbres sont transformés en bois d'œuvre.

Amenez les élèves à explorer la question de la production et de l'utilisation des plantes au moyen de jeux de rôles où ils peuvent formuler des idées et proposer des solutions aux divers problèmes environnementaux. Faites travailler les élèves en groupe, chaque groupe se penchant sur une question précise.

Selon l'endroit où vous vous trouvez, les élèves pourraient visiter le rayon des fruits et légumes d'une épicerie, une exploitation agricole, un centre de jardinage, un fleuriste, un camp de bûcherons, le littoral, une entreprise qui emploie des techniques de sylviculture, une usine de papier ou encore une entreprise de transformation de fruits, de légumes, de fleurs ou d'arbres. Ils pourraient également interviewer des pêcheurs, des agriculteurs, des jardiniers, des environmentalistes, des épiciers ou encore des bûcherons. Les conférenciers et les excursions sont d'excellents moyens de se familiariser, directement ou avec l'aide d'experts, avec les usages, les techniques de fabrication et les questions environnementales ayant trait à la croissance des plantes et à la reconstitution des stocks de plantes. Les élèves devraient comprendre que certaines plantes, par exemple le sabot de Notre-Dame, de la famille des orchidées, sont des espèces en voie de disparition et ne doivent pas être perturbées.

## Usages des plantes (suite)

### Méthodes d'enseignement ou de mesure

#### *Journal d'apprentissage*

- Aujourd'hui, nous avons visité (nous avons eu la visite de) \_\_\_\_\_ (une exploitation agricole, un centre de jardinage, une usine de papier, une serre, un transformateur industriel de produits alimentaires). J'ai appris que... ...est ce que j'ai préféré de l'excursion (de l'exposé / de la démonstration). (203-5)

#### *Interview*

- Pourquoi est-il important de renouveler les plantes dans notre environnement? (203-5)

#### *Exposé*

- Dans une présentation, expliquez, du point de vue d'un consommateur de plantes, pourquoi il est important de renouveler les plantes. (203-205)

#### *Portfolio*

- Choisissez pour votre portfolio un travail que vous avez fait dans le module sur la croissance et les changements des plantes.

### Ressources

Guide de l'enseignant et

Fascicule de l'élève

Leçons 10, 11, 13



**Module 2**  
**Sciences de la Terre et de l'espace**  
**L'exploration du sol**

# Aperçu du module

## Introduction

Les élèves découvrent rapidement que le sol est bien plus que de la terre. Le sol permet à des êtres vivants d'y vivre et à des plantes d'y pousser et il fournit une base aux jardins, aux forêts, aux champs et aux fermes. En examinant les sols, les élèves découvrent qu'ils sont composés de plus d'une substance et que la combinaison des matières dans le sol est grandement liée à ce qui y vit, à l'intérieur comme en surface. En se concentrant sur les façons dont on peut modifier le sol, et particulièrement sur les changements du sol associés à l'eau, l'élève apprend que les humains et l'environnement ont un effet sur le sol.

## Démarche et contexte

Le présent module met l'accent sur la **recherche scientifique**. On devrait donner aux élèves beaucoup d'occasions d'observer, de manipuler et de tester différents échantillons de sol pour explorer leur composition, leur capacité d'absorption d'eau, leur drainage et comment ils s'érodent. On se penchera sur l'importance du sol pour les êtres vivants et sur les procédés technologiques qui servent à transformer la terre en divers produits.

## Liens avec le reste du programme de sciences

Le présent module va de pair avec le module *La croissance et les changements des plantes*, également enseigné en 3<sup>e</sup> année, étant donné que bon nombre des activités peuvent servir à atteindre des objectifs visés dans ces deux modules.

Le présent module préparera les élèves au module *Les roches, les minéraux et l'érosion* de la 4<sup>e</sup> année.

# Résultats d'apprentissage

STSE/Connaissances	Habilités
<p>Les élèves devront :</p> <p><b>100-36</b> étudier et décrire divers sols et trouver des similarités et des différences.</p> <p><b>100-37</b> étudier et décrire des composantes du sol.</p> <p><b>100-38a</b> décrire l'effet de l'humidité sur les caractéristiques du sol (cohésion, texture, couleur).</p> <p><b>100-38b</b> comparer la capacité d'absorption d'eau de divers sols.</p> <p><b>100-39</b> observer et décrire les effets de l'écoulement de l'eau sur divers sols.</p> <p><b>100-35</b> étudier et décrire l'incidence des êtres vivants sur le sol, et réciproquement.</p> <p><b>101-12</b> démontrer et décrire des façons d'utiliser les matières du sol pour fabriquer des objets utiles.</p>	<p>Les élèves devront :</p> <p><b>Énoncé du problème et planification</b></p> <p><b>200-1</b> poser des questions qui mènent à des explorations et à des recherches.</p> <p><b>200-3</b> faire des prédictions en fonction d'une régularité observée.</p> <p><b>Réalisation et enregistrement des données</b></p> <p><b>201-3</b> utiliser des outils appropriés pour manipuler et observer des matériaux et pour construire des modèles simples.</p> <p><b>201-5</b> faire des observations pertinentes, prendre des mesures pertinentes et enregistrer les résultats en utilisant l'écriture, des images et des graphiques.</p> <p><b>201-7</b> recenser et utiliser une variété de sources de renseignements et d'idées ayant trait à la science.</p> <p><b>Analyse et interprétation</b></p> <p><b>202-2</b> classer des matériaux et des objets dans une séquence ou en groupes en fonction d'un ou de plusieurs attributs.</p> <p><b>202-4</b> faire et annoter des graphiques d'objets concrets, des graphiques figuratifs ou des diagrammes à barres.</p> <p><b>202-7</b> proposer une réponse à une question ou à un problème et tirer des conclusions simples fondées sur des observations ou des recherches.</p> <p><b>Communication et travail d'équipe</b></p> <p><b>203-1</b> formuler des questions, des idées et des intentions en menant leurs explorations.</p> <p><b>203-3</b> communiquer des méthodes et des résultats au moyen de dessins, de démonstrations et de descriptions écrites et orales.</p>

## Étude de la composition du sol

### Résultats

Les élèves devront :

- poser des questions et faire des prédictions qui mènent à l'étude de la composition du sol. (200-1, 200-3)
- étudier et décrire divers sols et trouver des similarités et des différences. (100-36)
- étudier et décrire des composantes du sol en utilisant des outils appropriés, par exemple des cuillères, des loupes, des bocaux et des filtres. (100-37, 201-3)
- faire des observations et prendre des mesures au cours de leurs recherches sur la composition du sol et noter leurs observations et leurs mesures. (201-5)
- proposer une réponse à une question portant sur la composition du sol à partir de leurs recherches. (202-7)

### Stratégies d'apprentissage et d'enseignement

Le présent module devrait être intégré au module *La croissance et les changements des plantes*. À mesure que les élèves cernent les facteurs qui entrent en jeu dans la croissance des plantes, ils devraient étudier les types de sol. Demandez aux élèves de remplir un tableau comportant les deux rubriques suivantes : « Ce que je sais au sujet du sol » et « Ce que je voudrais savoir au sujet du sol ». Les élèves sauront peut-être qu'il y a des vers dans le sol, que le sol aide les plantes à pousser ou encore que le sol renferme de la terre et des roches. Ils voudront peut-être savoir si le sol est partout pareil, quel type de sol est le plus favorable à la croissance des plantes ou encore comment le sol est fait. Le présent module répondra à certaines de ces questions. La présente section porte précisément sur la composition du sol.

Les élèves exploreront divers d'échantillons de sol provenant d'endroits différents (par exemple les berges d'une rivière, une forêt, un champ herbeux, le sommet d'une colline, le pied d'une colline) pour déterminer comment la composition du sol varie. Si les élèves prélèvent des échantillons dans leur cour, ils constateront probablement que la composition de leurs échantillons est très différente de celle du sol provenant d'un endroit plus naturel, car beaucoup de maisons sont construites sur du remblai et non sur le sol qui était à l'endroit visé à l'origine. **Mise en garde : Il est conseillé de porter des gants pour manipuler de la terre.**



Les élèves peuvent étendre les échantillons de sol sur des journaux et noter les similarités et des différences qu'ils remarquent par rapport aux propriétés du sol, par exemple la couleur, la texture et la capacité d'adhésion. L'observation sera plus poussée si les élèves utilisent des loupes.

Les élèves peuvent séparer et examiner les composantes des échantillons de sol. Pour ce faire, il faut mettre les échantillons dans des bocaux de plastique transparent, ajouter de l'eau et brasser; ensuite, on laisse les échantillons sédimenter au moins une journée. Les élèves peuvent ensuite mesurer les diverses couches pour comparer les quantités des diverses composantes (argile, limon, sable, gravier, humus) de chaque échantillon. Ils peuvent représenter leurs mesures à l'aide d'un diagramme à barres. Cette activité sert aussi aux objectifs d'apprentissage en mathématique de la 3<sup>e</sup> année.

Les élèves peuvent passer leurs échantillons de sol dans divers grillages aux mailles de plus en plus fines (par exemple du grillage de basse cour, des passoires et des tamis à farine), puis comparer les quantités de matière résultant de chaque opération.

À la suite de leurs travaux, les élèves pourront constater des similarités et des différences entre les échantillons de sol. Ils pourront faire des dessins pour illustrer les régularités qui se dégagent de leurs expériences de sédimentation. Ils peuvent aussi comparer et décrire des sols (grosseur des particules, couleur, texture) provenant de différents endroits. En fin de compte, les élèves verront que la composition du sol varie d'un endroit à un autre.



## Étude de la composition du sol

### Méthodes d'enseignement ou de mesure

#### *Performances*

- Mettez un échantillon de sol dans un contenant de plastique transparent, ajoutez de l'eau jusqu'à ce que le contenant soit aux  $\frac{3}{4}$  plein, mettez le couvercle et brassez. Observez le contenu pendant la sédimentation.
  - Quand vous observez les particules se déposer, remarquez-vous des régularités?
  - Laissez votre échantillon reposer pour la nuit. Dessinez dans votre cahier l'échantillon sédimenté.
  - Comparez votre échantillon à celui d'autres camarades de classe. (100-36, 100-37, 201-3, 201-5)
- À l'aide de différents matériaux de tamisage (grillage de basse-cour, passoirs et tamis à farine), divisez votre échantillon de sol en piles (autant de piles que de matériaux de tamisage).  
 Décrivez la matière de chaque pile. Les particules sont-elles toutes pareilles ou sont-elles différentes? Comparez la grosseur des piles. Les mesures peuvent être exprimées au moyen d'un diagramme à barres. (100-36, 100-37, 201-3, 201-5)

#### *Journal d'apprentissage*

- Ce que j'ai appris sur les différents types de sol. (202-7)

#### *Interrogation papier-crayon*

- Prédisez quelles sortes de couches vous aurez une fois que votre échantillon de sol aura sédimenté. (200-1, 200-3)

#### Interview

- Y a-t-il des endroits dans votre localité où le sol est différent? Comparez le sol d'un pâturage au sol d'une montagne ou de la berge d'une rivière. (202-7)

### Ressources

Guide de l'enseignant et

Fascicule de l'élève

Leçons 1, 2, 3, 4, 7, 10, 12, 13

## Capacité d'absorption d'eau des sols

### Résultats

Les élèves devront :

- décrire l'effet de l'humidité sur les caractéristiques du sol. (100-38a)
- faire des prédictions sur l'absorption d'eau dans différents types de sol qui mènent à des recherches. (200-3)
- comparer l'absorption d'eau de différents sols. (100-38b)
- faire et annoter des diagrammes à barres pour montrer la quantité d'eau absorbée par les différents échantillons de sol. (202-4)
- disposer des contenants de sol en fonction de la capacité d'absorption d'eau des sols. (202-2)
- présenter des méthodes et des résultats de recherches sur la capacité d'absorption d'eau des sols au moyen de dessins, de démonstrations et de descriptions écrites et orales. (203-3)

### Stratégies d'apprentissage et d'enseignement

Les élèves peuvent étudier ce qui se passe lorsque différents sols sont mouillés : Est-ce que leur texture change? Est-ce qu'ils s'empilent différemment? Est-ce qu'ils se tiennent différemment? Certains sols sont-ils mieux que d'autres pour faire des galettes de boue? Certains sols se tiennent-ils une fois séchés? Certains sols retiennent-ils plus d'eau que d'autres?

Dans leurs travaux, les élèves remarqueront peut-être que certains échantillons de sol absorbent plus d'eau que d'autres. Ils peuvent essayer de prédire quels échantillons absorberont le plus d'eau, puis faire des recherches approfondies pour tester leurs prédictions.

Pour évaluer la capacité d'absorption d'eau de divers échantillons de sol, les élèves peuvent mettre la même quantité de chaque sol (par exemple sol sablonneux, sol graveleux, loam, terreau, sol argileux) dans des gobelets de plastique ayant de petits trous dans le fond. (Vous pouvez vous procurer différents types de sol dans les quincailleries et dans les centres de jardinage.) Les élèves versent ensuite une quantité égale d'eau dans chaque gobelet, puis mesurent la quantité d'eau qui s'est écoulée par les trous. Demandez-leur de noter quel échantillon a retenu le plus d'eau et combien d'eau chaque échantillon a absorbé. En discutant des variables qui peuvent influencer les résultats, vous pouvez souligner notamment que le fait de prélever des échantillons de sol au lendemain d'un jour de pluie ou au beau milieu d'une période sèche peut avoir une incidence sur les résultats.

Dans le cadre des activités de la présente section, les élèves peuvent s'exercer à faire des graphiques (résultat d'apprentissage F3 en mathématique).

Vers la fin des travaux sur la rétention de l'eau par le sol, vous pouvez demander aux élèves de réfléchir à des questions comme : Dans quelles circonstances voudriez-vous un sol qui absorbe beaucoup d'eau? Dans quelles circonstances voudriez-vous un sol qui absorbe peu d'eau? Dans quelles circonstances voudriez-vous avoir un bon drainage? Les élèves auront peut-être remarqué dans le module *La croissance et les changements des plantes* que certaines plantes poussent mieux dans un sol sec et bien drainé, tandis que d'autres ont besoin d'un sol très humide. Ils remarqueront peut-être que les entrées de cour sont souvent faites avec du gravier qui permet à l'eau de s'égoutter, tandis qu'on met habituellement une couche de sol arable par-dessus le gravier pour faire une pelouse afin d'assurer la rétention de l'eau pour l'herbe et pour fournir à la végétation les éléments nutritifs nécessaires.

## Capacité d'absorption d'eau des sols

### Méthodes d'enseignement ou de mesure

#### Performances

- Au fur et à mesure que vous étudiez l'effet de l'eau sur les différents types de sol, remplissez le tableau suivant. (100-38a)

#### Propriétés des sols

Type de sol (argile, sable, loam, etc.)	Couleur et texture (dessin d'une particule)	Adhésion lorsque sec	Adhésion lorsque mouillé	Couleur lorsque mouillé
argile	petites particules rougeâtres	colle mais se défait facilement	peut être façonné en boule	brun rougeâtre

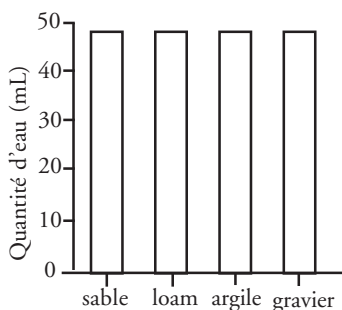
- Percez quatre ou cinq petits trous (de la taille d'une brochette) dans le fond d'un gobelet de styromousse. Mettez 125 mL (½ t) de sol dans le gobelet.

En tenant ce gobelet au-dessus d'un autre gobelet, versez 125 mL d'eau sur le sol. Mesurez la quantité d'eau qui s'égoutte. Inscrivez vos données dans le tableau.

#### Absorption de l'eau

Type de sol ou description	Quantité d'eau absorbée
sable	
loam ou terreau	
argile	

#### Combien d'eau le sol retient-il?



Comparez vos résultats à ceux d'autres élèves qui ont différents types de sol et faites un diagramme à barres qui illustre les résultats de l'ensemble de la classe. (100-38b, 202-4, 202-2, 203-3)

### Ressources

Guide de l'enseignant et

Fascicule de l'élève

Leçons 9, 10

## L'eau en mouvement et le sol

### Résultats

Les élèves devront :

- observer et décrire les effets de l'eau en mouvement sur différents types de sols. (100-39)

### Stratégies d'apprentissage et d'enseignement

Les élèves devraient rendre compte de leurs recherches au moyen de dessins, de démonstrations et de présentations écrites ou orales.

Si cela est possible, donnez aux élèves la possibilité d'observer les effets de l'écoulement de l'eau sur le sol dans leur localité. Discutez avec les élèves des effets possibles de l'écoulement de l'eau sur différents types de sol à la lumière de leurs expériences antérieures. Demandez-leur de proposer des moyens de tester en classe leurs théories. Les élèves peuvent observer et décrire des régularités associées à l'eau en mouvement. Par exemple, ils peuvent étudier quelles composantes du sol sont facilement emportées par l'eau et celles qui ne le sont pas. À l'aide d'un arrosoir, ils peuvent verser de l'eau sur une pile de terre contenant des particules de diverses grosseurs et noter leurs observations. Sur une plus petite échelle, ils peuvent verser de l'eau à un côté d'un moule à gâteau contenant du sable ou de la terre et observer et décrire ce qui se passe. Ils peuvent aussi observer et décrire les changements visibles dans la cour d'école après une pluie torrentielle ou encore sur le sol près d'une bouche de gouttière, sur les berges des rivières, des criques et des ruisseaux ou bien aux abords des ponceaux. **Mise en garde : Il est conseillé de porter des gants pour manipuler de la terre.**



L'activité suivante peut être faite en même temps que les activités du module *La croissance et les changements des plantes*. Avec une pile de terre, les élèves peuvent étudier différentes méthodes de prévention de l'érosion. Ils pourraient notamment étudier le lien entre la végétation et l'érosion. Demandez aux élèves de faire quelques trous dans le fond d'assiettes à tarte en aluminium, puis de mettre des grains d'herbe dans une assiette et des graines de diverses plantes dans les autres assiettes. Mettez de côté une assiette avec seulement de la terre comme échantillon témoin. Une fois que les graines ont bien poussé, demandez aux élèves de verser une quantité égale d'eau dans chaque assiette, à partir du bord de l'assiette et en la tenant inclinée. Ils devront noter quel échantillon de sol subit le plus d'érosion. Les élèves voudront peut-être faire l'essai d'autres moyens de prévenir l'érosion, par exemple étendre un bas de nylon ou un matériau à mailles sur les assiettes à tarte. (On utilise parfois des filets pour empêcher l'érosion du sol sur les pentes le long de nombreuses nouvelles routes. Ils retiennent le sol jusqu'à ce que la pelouse ou d'autres plantes poussent.) Ou encore, faire des sillons dans le sol perpendiculaires à l'écoulement de l'eau (labour suivant les courbes de niveau - une technique que les agriculteurs utilisent beaucoup dans le labourage des champs en pente).

Les élèves peuvent chercher dans leur localité des stratégies de prévention de l'érosion. Par exemple, on sème souvent du gazon sur le bord des routes pour empêcher le sol d'être emporté par l'eau.

---

## L'eau en mouvement et le sol

---

### Méthodes d'enseignement ou de mesure

#### *Performances*

- Mettez un échantillon de sol renfermant des particules de diverses grosseurs dans une assiette à tarte et versez dessus 250 mL d'eau. (100-39)

Qu'arrive-t-il au sol? Remarquez-vous une différence entre les particules qui ont été déplacées et celles qui sont restées en place?

- À l'extérieur de l'école, examinez le sol là où l'eau s'écoule du toit (bouche de gouttière). Que remarquez-vous à propos du sol à cet endroit? (100-39)

### Ressources

Guide de l'enseignant et

Fascicule de l'élève

Leçons 11

## Interactions des êtres vivants et du sol

### Résultats

Les élèves devront :

- étudier et décrire l'incidence des êtres vivants sur le sol, et réciproquement. (100-35)

- trouver et utiliser diverses sources de renseignements sur l'incidence des êtres vivants sur le sol, et réciproquement. (201-7)

### Stratégies d'apprentissage et d'enseignement

On devrait mettre l'accent sur :

- l'étude et la description des êtres vivants qu'on trouve dans le sol;
- l'étude des racines des plantes et la description de la manière dont elles se développent dans le sol;
- l'étude et la description du recyclage des matières organiques dans le sol.

Les élèves peuvent étendre un échantillon de sol sur une feuille de plastique transparent et essayer de voir des organismes vivants dans le sol ou encore, ils peuvent soulever des pierres ou autres objets sur le sol pour voir quels insectes se cachent dessous. Ils peuvent comparer les insectes et les larves qui vivent dans divers sols (p. ex., argile, loam). Ils peuvent mettre différents échantillons de sol dans des sacs en plastique ou de petits bocaux avec des êtres vivants pour voir comment ces derniers se déplacent dans le sol et ce qu'ils mangent et pour chercher des excréments. Pour faciliter l'observation, mettez des insectes, des vers et des larves dans un sac de plastique, une fourmilière ou un dispositif similaire fait de deux feuilles de Plexiglas séparées d'environ 2 cm. Lorsque cela est convenable, amenez les élèves faire des observations dans la nature.

Les résultats visés dans la présente section vont de pair avec les résultats visés dans le module *La croissance et les changements des plantes*. Les élèves peuvent étudier les racines des plantes et décrire comment elles s'étendent dans le sol. Demandez-leur de placer un essuie-tout humide à l'intérieur d'un bocal de verre ou d'un sac de plastique, de mettre de la terre au centre, puis de placer des grains de maïs soufflé non éclatés entre la paroi du bocal et l'essuie-tout. Les élèves pourront observer la germination des grains de maïs et la formation des racines et des feuilles.

Les élèves peuvent faire un projet de compostage de classe avec des restes de repas (comme des cœurs de pomme). Demandez-leur de mettre des restes de nourriture dans un contenant de plastique à crème glacée, de faire des trous dans le couvercle pour assurer la circulation de l'air, d'ajouter des insectes ou des vers et de laisser la nourriture se décomposer. Ces contenants peuvent être gardés à l'extérieur, mais puisqu'il fait assez froid pendant les mois de l'année scolaire, on devrait faire le compost à l'intérieur en petite quantité pour accélérer le processus. Les élèves peuvent étudier les avantages du compostage et les usages du compost.

Les élèves peuvent aussi étudier la décomposition de la matière en faisant une couche de feuilles. À l'automne, demandez aux élèves de faire une pile de feuilles. Au printemps, ils pourront voir combien de matière s'est décomposée.

Les élèves peuvent utiliser d'autres sources d'information pour se renseigner davantage sur l'incidence des êtres vivants sur le sol et vice versa, par exemple des sites Web sur le compostage ou des vidéos et des magazines qui parlent de coléoptères, de vers, de limaces et d'autres organismes qui vivent dans le sol.

## Interactions des êtres vivants et du sol

### Méthodes d'enseignement ou de mesure

#### Performances

- Mettez de la terre dans un contenant transparent et tassez-la bien. Mettez trois ou quatre vers dessus la terre dans le contenant. De temps en temps au cours des deux prochains jours, observez les vers. Qu'arrive-t-il à la terre pendant les deux jours? À votre avis, pourquoi les vers sont-ils bénéfiques au sol? (100-35)
- Mettez du terreau dans un petit gobelet de plastique transparent. Mettez-y des graines et occupez-vous-en jusqu'à ce qu'elles germent et produisent des plantes. Examinez les racines à travers le plastique transparent et dessinez ce que vous voyez. À votre avis, pourquoi les racines ont-ils besoin du sol? (100-35)
- Dans un contenant de plastique, mettez des restes de fruits et de légumes amassés sur une période de deux semaines. Recouvrez d'une couche de terre. Mettez le contenant dans un endroit chaud pendant une longue période (au moins deux mois). Brassez le contenu tous les jours et ajoutez de petites quantités d'eau. Pendant cette période, écrivez des phrases et faites des dessins pour décrire vos observations.

Lorsque votre compost est prêt, mettez-le à l'essai. Dans un gobelet, plantez des graines dans du terreau ou de la terre prélevée dans la cour d'école ou à la maison. Dans un autre gobelet, mélangez votre compost et de la terre et plantez les mêmes graines. Occupez-vous des deux gobelets de la même manière et notez vos observations dans le tableau.

Faites une recherche sur le compostage et rédigez un rapport. Annexe votre rapport à vos observations sur votre propre expérience de compostage. (100-35)

#### Utilisation du compost

Date		Terreau ou terre	Terre avec compost
(date)	Observations		
	Mesures		
(une sem. plus tard)	Observations		
	Mesures		

### Ressources

Guide de l'enseignant et

Fascicule de l'élève

Leçons 5, 6, 8, 13

## Produits et procédés technologiques relatifs au sol

### Résultats

Les élèves devront :

- démontrer et décrire des façons d'utiliser les matières du sol pour fabriquer des objets utiles (101-12)
- formuler des questions, des idées et des intentions relativement à l'utilisation des matières du sol pour fabriquer des objets utiles. (203-1)

### Stratégies d'apprentissage et d'enseignement

Les élèves peuvent utiliser diverses matières provenant du sol pour fabriquer des produits utiles. Ils peuvent faire de la poterie avec de l'argile, mener des expériences avec différents types de sol pour faire des briques de boue ou encore ramasser de petits cailloux de couleur pour décorer des objets, par exemple des boîtes de conserve vides pour en faire des supports à crayons. Ils peuvent aussi faire des objets de céramique ou des billes pour fabriquer des bijoux.

Vous pouvez monter des présentoirs d'images ou d'objets dans la classe pour illustrer les nombreux usages des matières du sol. Dans les présentoirs, vous pouvez mettre par exemple des objets en terre cuite ou de la poterie, des photos de huttes de boue, des bijoux faits de billes, des objets de céramique, des briques et des objets en béton. Les élèves auront peut-être des objets à la maison qu'ils peuvent apporter pour montrer à toute la classe.



## Produits et procédés technologiques relatifs au sol

### Méthodes d'enseignement ou de mesure

#### *Exposés*

- En équipe de deux ou trois élèves, fabriquez un objet « en terre » et montrez votre objet à toute la classe.

(Vous pouvez aussi demander à tous les élèves de fabriquer le même type d'objet. Cette activité peut être associée aux résultats d'apprentissage visés dans les études en art et les études sociales.) (101-12)

- Apportez de la maison un objet en terre. Renseignez-vous au sujet de l'endroit de fabrication de cet objet, de son matériau de fabrication, de son usage. Écrivez les renseignements clairement sur une fiche et ajoutez votre fiche dans un étalage de produits en terre dans la classe. (203-1)

#### *Observation formelle / informelle*

- Observez les élèves pendant qu'ils travaillent en équipe pour fabriquer un objet. Vous pourriez faire des fiches anecdotiques pour prendre note de leurs aptitudes à travailler en équipe, à communiquer et à résoudre des problèmes. (203-1)

### Ressources

[Guide de l'enseignant et](#)

[Fascicule de l'élève](#)

Leçons 14



**Module 3**  
**Sciences physiques**  
**Les forces invisibles**

# Aperçu du module

## Introduction

Certaines forces entraînent des poussées ou des tractions directes lorsqu'une surface subit un contact direct. D'autres forces créent des interactions à distance. Le présent module fait découvrir aux élèves deux types de forces qui peuvent agir entre des objets sans que ces derniers aient à se toucher. Les élèves apprendront que les forces magnétiques et électrostatiques provoquent une attraction et une répulsion, mais que leur origine est différente et qu'elles concernent différentes substances. Les élèves découvriront diverses façons d'utiliser ces forces ou comment elles peuvent avoir une incidence sur leur vie quotidienne.

La gravité, quoiqu'elle soit aussi une force invisible, n'est pas un sujet abordé avant la 5<sup>e</sup> année dans le module *Les forces et les machines simples*.

## Démarche et contexte

Le présent module favorise la recherche scientifique en amenant les élèves à faire des observations et à en prendre note. En explorant les forces magnétiques et électrostatiques, les élèves observeront des matériaux et des conditions qui modifient ces forces. Il est préférable de faire les travaux sur les forces électrostatiques en hiver lorsque l'air est très sec.

## Liens avec le reste du programme de sciences

Les élèves sont initiés au concept des forces en 2<sup>e</sup> année dans le module *La position relative et le mouvement* qui a trait aux facteurs qui influencent le mouvement. Le présent module permettra aux élèves d'explorer deux types de forces, soit le magnétisme et les forces électrostatiques. L'étude des forces se poursuivra en 5<sup>e</sup> année dans le module *Les forces et les machines simples*.

# Résultats d'apprentissage

## STSE/Connaissances

Les élèves devront :

102-14 repérer des usages courants des aimants.

100-31 étudier, dans le but de les connaître, des matériaux qui peuvent être magnétisés et ceux qui sont attirés par des aimants, et distinguer ces matériaux de ceux sur lesquels les aimants n'ont pas d'effet.

100-32 étudier la polarité d'un aimant, déterminer l'orientation de ses pôles et démontrer que des pôles opposés s'attirent et que des pôles identiques se repoussent.

100-33 cerner les conditions qui influencent la force des aimants et des matériaux électrostatiques.

101-8 décrire et démontrer l'utilisation de matériaux ordinaires pour produire des charges électrostatiques et décrire comment les matériaux chargés interagissent.

102-15 décrire des exemples des effets de l'électricité statique dans la vie quotidienne et cerner des façons d'utiliser de manière sûre l'électricité statique ou de l'éviter.

## Habilités

Les élèves devront :

### Énoncé du problème et planification

200-2 cerner des problèmes à résoudre.

200-3 faire des prédictions en fonction d'une régularité observée.

### Réalisation et enregistrement des données

201-1 suivre une méthode simple expliquée étape par étape.

201-3 utiliser des outils appropriés pour manipuler et observer des matériaux et pour construire des modèles simples.

201-5 faire des observations pertinentes, prendre des mesures pertinentes et enregistrer les résultats en utilisant l'écriture, des images et des graphiques.

### Analyse et interprétation

202-2 classer des matériaux et des objets dans une séquence ou en groupes en fonction d'un ou de plusieurs attributs.

202-7 proposer une réponse à une question ou à un problème et tirer des conclusions simples fondées sur des observations ou des recherches.

202-8 comparer et évaluer des objets de leur propre construction relativement à leur forme et à leur fonction.

202-9 cerner de nouvelles questions qui ressortent de ce qu'ils ont appris.

### Communication et travail d'équipe

203-3 communiquer des méthodes et des résultats au moyen de dessins, de démonstrations et de descriptions écrites et orales.

203-5 réagir aux idées et aux actions des autres et reconnaître leurs idées et leurs contributions.

## Forces magnétiques

### Résultats

Les élèves devront :

- mener des recherches pour déterminer et classer les matériaux qui peuvent être magnétisés et ceux qui sont attirés par des aimants, et distinguer ces matériaux de ceux sur lesquels les aimants n'ont pas d'effet. (100-31, 202-2)
- étudier la polarité d'un aimant, déterminer l'orientation de ses pôles et démontrer que des pôles opposés s'attirent et que des pôles identiques se repoussent. (100-32)
- suivre une procédure simple expliquée étape par étape pour augmenter et tester la force d'un aimant temporaire en frottant l'aimant ou en le mettant près d'un aimant puissant (201-1)
- cerner des problèmes à résoudre concernant la magnétisation des matériaux. (200-2)
- repérer des usages courants des aimants. (102-14)

### Stratégies d'apprentissage et d'enseignement

**Mise en garde : Ne laissez pas les élèves manipuler des aimants à proximité d'ordinateurs, de disquettes, de bandes magnétoscopiques ou sonores ou encore de téléviseurs.**



*Note aux enseignants : Puisque les désignations « nord » et « sud » sur un aimant correspondent à une norme arbitraire, les élèves ne pourront pas dire quel est le pôle nord et quel est le pôle sud sur des aimants non marqués. Utilisez des barres aimantées sur lesquelles les pôles sont inscrits pour que les élèves voient que les pôles opposés s'attirent et que les pôles identiques se repoussent.*

Les élèves peuvent étudier les matériaux qui peuvent être magnétisés. Ils seront curieux de découvrir les matériaux qui attirent les aimants et seront enthousiastes à l'idée de mettre à l'essai une grande variété de matériaux. Ils découvriront peut-être des aimants qui ne sont pas très puissants ou encore des aimants tellement puissants que des épingles ou des agrafes restent collées ensemble même une fois qu'on a retiré l'aimant. De telles situations peuvent donner lieu à des discussions et des recherches sur la force des aimants et la manière de magnétiser des objets comme des épingles ou des clous de fer. Montrez-leur comment frotter un objet de fer ou d'un autre métal magnétique avec un aimant pour transformer cet objet en aimant. Les élèves peuvent alors faire l'essai de matériaux pour voir s'ils peuvent les magnétiser ou encore tenter d'augmenter la puissance d'aimants faibles.

Demandez aux élèves de prendre un clou de fer, un aimant et des agrafes, puis de frotter le clou cinq fois dans le même sens avec la même extrémité de l'aimant. Dites-leur ensuite de mettre le clou parmi des agrafes et de noter combien d'agrafes collent au clou. Faites-leur répéter l'exercice à plusieurs reprises et noter combien d'agrafes collent au clou. Montrez aux élèves la bonne manière de manipuler et d'entreposer les aimants. Les aimants perdent graduellement leur puissance si on les échappe plusieurs fois ou s'ils sont mal entreposés.

Les élèves devraient étudier les usages des aimants. Ils peuvent étudier les barres aimantées et les aimants en fer à cheval pour déterminer les objets qui sont attirés par les aimants et ceux qui ne le sont pas. Quand les élèves tiendront des aimants ensemble, ils se rendront vite compte que parfois les aimants s'attirent, d'autres fois, ils se repoussent.

suite...

## Forces magnétiques

### Méthodes d'enseignement ou de mesure

#### Performances

- Remplissez le tableau au fur et à mesure que vous étudiez les aimants. (100-31, 202-2)
- Élaborez des tests pour déterminer quelle extrémité d'un aimant est le pôle nord. Notez vos observations et tirez des conclusions. (100-32)
- Étendez de la limaille de fer sur une feuille de papier. Sur une autre feuille, étendez du sel. Tenez des aimants de formes, de tailles et de puissances diverses sous chaque feuille de papier et dessinez ce que vous voyez lorsque vous bougez légèrement les feuilles de papier. (200-2)

#### Quel objet sera attiré par un aimant?

Objet	Prédiction	Résultat réel
trombone		
...		

#### Journal d'apprentissage

- Aujourd'hui, au sujet des aimants, j'ai appris... (Notez si les élèves utilisent des mots comme attirer, repousser, nord, et sud dans leurs descriptions de ce qu'ils ont appris.) (100-32, 200-2)

#### Interviews

- Comment pouvez-vous magnétiser un clou de fer? Comment pouvez-vous prouver qu'un clou a été magnétisé? (200-2)
- Quelle est la bonne manière d'entreposer des barres aimantées? (200-2)
- Est-ce que tous les métaux sont attirés par les aimants? (200-2)
- Comment pouvez-vous augmenter la puissance d'un clou magnétisé? Comment pouvez-vous la diminuer? (201-1)



Mise en garde : Ne manipulez pas d'aimants près d'un ordinateur, d'une disquette ou d'une bande magnétoscopique ou sonore.

### Ressources

Guide de l'enseignant et

Fascicule de l'élève

Leçons 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

suite...

## Forces magnétiques (suite)

### Résultats

Les élèves devront :

- prédire combien d'objets un aimant peut attirer dans diverses conditions. (200-3)
- prendre note d'observations pertinentes au cours de travaux sur le nombre d'objets qu'un aimant peut attirer dans diverses conditions et utiliser les observations pour définir des conditions qui influencent la force des aimants. (100-33, 201-5)
- proposer des réponses à des questions touchant la magnétisation des matériaux. (202-7)
- en groupe, fabriquer et évaluer un jouet mû par les forces magnétiques de répulsion ou d'attraction. (201-3, 202-8, 203-5)

### Stratégies d'apprentissage et d'enseignement

Les élèves peuvent faire un remue-méninges pour déterminer les facteurs (p. ex., mettre un solide entre l'aimant et l'autre objet, la distance entre l'aimant et l'autre objet) à considérer pour tester la puissance des aimants, puis prédire le nombre d'agrafes que des aimants attireront. Demandez-leur d'inscrire leurs prédictions dans un tableau.

Les élèves peuvent ensuite tester la puissance d'aimants ou d'objets magnétisés en comptant le nombre d'objets qui se collent aux aimants (p. ex., trombones, clous). Ils peuvent ensuite étudier les facteurs mentionnés pendant le remue-méninges.

Dans leurs travaux, les élèves devraient tirer des conclusions à partir de leurs observations et en faire part à toute la classe.

Demandez aux élèves de nommer des situations dans la vie où on utilise couramment des aimants. Ils peuvent aussi fabriquer un jouet ou un dispositif simple qui comporte un aimant et le faire bouger en utilisant d'autres aimants. Certains élèves choisiront de faire bouger leur jouet en utilisant la force d'attraction, d'autres choisiront la force de répulsion pour obtenir plus de mouvement. Encouragez les élèves à coopérer, à considérer les possibilités et à tester diverses manières de faire bouger leur jouet.



## Forces magnétiques (suite)

### Méthodes d'enseignement ou de mesure

#### Performances

- Remplissez le tableau à mesure que vous étudiez comment augmenter le magnétisme d'un clou de fer. (200-3, 100-33, 201-5)
- Avec les aimants et le matériel fournis, fabriquez un jouet que vous pouvez faire bouger. (Le jouet peut, par exemple, représenter un enfant qui grimpe un mur ou une auto dont vous pouvez maîtriser le mouvement.) (201-3, 202-8, 203-5)
- Remplissez le tableau à mesure que vous étudiez les facteurs qui, selon vous, peuvent avoir une incidence sur la force magnétique. (100-33, 201-5)

#### Augmenter le magnétisme d'un clou

Nombre de frottements	Nombre prévu d'agrafes attirés	Nombre réel d'agrafes attirés
0		
5		
...		

#### Facteurs influençant la force magnétique

Nombre de feuilles de papier entre l'aimant et les agrafes	Nombre d'agrafes attirés	Distance de l'aimant	Nombre d'agrafes attirés
1		0 cm	
2		1 cm	
...		...	

#### Journal d'apprentissage

- Selon mes tests, je peux augmenter la puissance d'un aimant en... Les aimants attirent des choses comme... (202-7)

#### Exposé

- Montrez à la classe le jouet magnétique que vous avez fabriqué. Expliquez son fonctionnement en utilisant des termes comme « attire », « repousse », « traction », « poussée ». (201-3, 202-8, 203-5)

### Ressources

Guide de l'enseignant et

Fascicule de l'élève

Leçons 4, 8, 12, 14

## Forces électrostatiques (forces créées par l'électricité statique)

### Résultats

Les élèves devront :

- décrire et démontrer diverses façons d'utiliser de matériaux ordinaires pour produire des charges électrostatiques et décrire comment des matériaux chargés interagissent (attraction, répulsion). (101-8, 203-3)
- nommer des matériaux à utiliser dans l'étude des conditions qui influencent la force de l'électricité statique et suggérer des moyens d'utiliser ces matériaux dans leurs travaux. (202-7)
- faire et noter des observations pertinentes au cours de leurs recherches sur les conditions qui influencent la force de l'électricité statique et tirer des conclusions simples relativement à ces conditions. (100-33, 201-5, 202-7)

### Stratégies d'apprentissage et d'enseignement

Il est préférable de faire la présente section en hiver lorsque l'air est sec. Les élèves peuvent commencer à explorer les charges statiques en frottant divers matériaux ensemble pour voir si cela leur permet d'attirer des objets, par exemple des grains de riz soufflé, des confettis, des éponges ou des ballons suspendus ou tout autre objet qu'ils souhaitent mettre à l'essai.

Les élèves peuvent observer l'attraction et la répulsion causées par l'électricité statique avec des matériaux comme des ballons suspendus, de la fourrure, de l'eau, des peignes et des confettis. Demandez-leur de frotter deux ballons avec le même matériau (coton, fourrure ou laine) et d'examiner comment les ballons interagissent, puis de noter les résultats. Ils peuvent aussi frotter un ballon avec un matériau (p. ex., de la fourrure) puis frotter ensemble des paires d'objets faits de matériaux différents et observer la réaction

entre le ballon suspendu et les autres matériaux. Pour chaque paire d'objets, le ballon devrait être attiré par l'un et repoussé par l'autre. Les élèves pourront aussi voir ce qui se produit lorsqu'un matériau chargé (p. ex., de la laine qui a subi un frottement) touche le ballon.

Demandez-leur de prendre note de leurs observations et de tirer des conclusions simples (p. ex. :

Certaines choses causent plus de statique que d'autres.).

*Note aux enseignants : Lorsque deux matériaux différents subissent un frottement, les électrons se déplacent d'un matériau à l'autre. Ainsi, les matériaux portent des charges opposées en raison de l'augmentation des électrons dans l'un des matériaux (charge négative) et de la diminution des électrons dans l'autre matériau (charge positive). Si on frotte deux ballons avec le même matériau, les deux ballons porteront une charge semblable et se repousseront, mais ils seront tous les deux attirés par le matériau avec lesquels on les a frottés puisque les charges opposées s'attirent. Si on frotte ensemble deux autres matériaux différents et qu'on les tient près des ballons, l'un sera attiré par les ballons et l'autre sera repoussé. Si un objet portant une grande charge est attiré par un ballon au point de venir en contact avec lui, il se produira un transfert d'électrons entre le ballon et l'objet, de sorte que le ballon et l'objet porteront alors une charge semblable et se repousseront.*

#### Quel matériau produira la plus grande charge électrostatique dans du caoutchouc?

ballon frotté avec	quantité de confettis
coton	pas beaucoup
fourrure	
laine	beaucoup
...	

suite...

## Forces électrostatiques (forces créées par l'électricité statique)

### Méthodes d'enseignement ou de mesure

#### Performances

- En équipe de deux à quatre élèves, cherchez des manières d'attirer le plus de grains de riz soufflé avec un matériau. Prenez note de ce que vous essayez et de vos observations. (100-33, 201-5, 202-7)
- Remplissez le tableau à mesure que vous essayez de déterminer quel matériau donnera à un ballon la plus grande charge électrostatique. Lorsque vous avez terminé vos travaux, écrivez sur ce que vous avez appris. Demandez aux élèves de répéter l'activité avec un sac à ordures et une paille pour boire en plastique. (100-33, 101-8, 201-5, 202-7, 203-3)

#### Quel matériau produira la plus grande charge électrostatique dans du caoutchouc?

ballon frotté avec	quantité de grains de riz soufflé
coton	
fouurrure	

#### Interviews

- Avez-vous déjà collé des ballons sur un mur? Comment avez-vous fait? Les ballons sont-ils restés longtemps collés au mur? (101-8, 203-3)
- Comment faire pour que deux ballons suspendus à une ficelle s'éloignent l'un de l'autre? (101-8, 202-7, 203-3)

### Ressources

Guide de l'enseignant et

Fascicule de l'élève

Leçons 10, 11, 12

suite...

## Forces électrostatiques (forces créées par l'électricité statique) (suite)

### Résultats

Les élèves devront :

- formuler de nouvelles questions à partir des connaissances acquises sur l'électricité statique. (202-9)
- décrire des exemples des effets de l'électricité statique dans la vie quotidienne et trouver des façons dont l'électricité statique peut être utilisée sans danger ou d'éviter de l'utiliser. (102-15)

### Stratégies d'apprentissage et d'enseignement

Les élèves peuvent discuter de ce qu'ils ont appris à propos du collement électrostatique grâce à leurs travaux. Encouragez-les à formuler de nouvelles questions à la lumière de leurs travaux qui pourraient plus tard faire l'objet de recherches. Les élèves pourraient se poser des questions comme : Est-ce que certaines sortes de vêtements produisent plus de collement statique que d'autres? Pourquoi les vêtements séchés dans la sècheuse portent-ils une plus grande charge électrostatique que les vêtements séchés sur une corde à linge?

Vous pourriez faire un étalage en classe de produits qui éliminent l'électricité statique (comme des produits à vaporiser sur les vêtements) ou qui produisent de l'électricité statique (comme des plumeaux et les nouveaux balais qui ramassent la poussière grâce à la force d'attraction de l'électricité statique). Les élèves pourraient étudier des techniques pour réduire l'attraction électrostatique (le collement électrostatique), par exemple mouiller les objets ou les mettre en contact avec un objet métallique mis à la terre. Ils pourraient faire le lien entre ceci et le fait que les cheveux se soulèvent lorsqu'on les peigne.

---

## Forces électrostatiques (forces créées par l'électricité statique) (suite)

---

### Méthodes d'enseignement ou de mesure

#### *Interview*

- Décrivez ce que vous savez à propos de l'électricité statique et du tapis. (202-9)

#### *Interrogation papier-crayon*

- Décrivez ce qui se passe lorsque vos vêtements sortent de la sècheuse. D'après vous, quel est le rapport avec le collement électrostatique? (102-15, 202-9)

#### *Exposé*

- Faites une affiche qui montre des produits conçus pour réduire l'électricité statique (revitalisants pour cheveux, produits à vaporiser sur les vêtements, assouplissants en feuilles pour la sècheuse). (102-15)

### Ressources

Guide de l'enseignant et

Fascicule de l'élève

Leçons 10, 13



**Module 4**  
**Sciences physiques**  
**Les objets, les substances**  
**et les structures**

# Aperçu du module

## Introduction

Les élèves se familiarisent avec la nature des matériaux non seulement en les observant, mais surtout en les utilisant, parfois dans leur forme originale, parfois à l'intérieur d'objets qu'ils construisent eux-mêmes. Dans le présent module, les élèves seront appelés à fabriquer des objets et à sélectionner et utiliser des matériaux appropriés pour les tâches à effectuer. Les élèves apprendront que les caractéristiques des structures qu'ils construisent, par exemple la force, sont liées aux propriétés des matériaux utilisés ainsi qu'à la configuration et à l'assemblage des structures.

## Démarche et contexte

Le présent module met l'accent sur la résolution de problèmes. Donnez aux élèves diverses tâches de conception et demandez-leur de suivre les étapes suivantes pour trouver des solutions aux problèmes de conception qu'ils auront. **Proposition** : Donnez aux élèves des occasions de considérer diverses conceptions déjà existantes et d'étudier les propriétés et les méthodes d'assemblage des matériaux pour déterminer s'ils conviennent à la tâche qu'ils doivent accomplir. Ils pourront alors proposer des solutions au problème à résoudre. **Création** : Les élèves réunissent les matériaux et les outils qu'ils ont choisis et élaborent une solution au défi qu'ils doivent relever. C'est à cette étape qu'ils modifient leur plan original au fur et à mesure qu'ils sont confrontés à des difficultés. **Mise à l'essai** : Les élèves testent et évaluent leur conception, la comparent à celle d'autres élèves et la perfectionnent au besoin.

Présentez aux élèves plusieurs défis ayant trait aux structures qui leur demande, individuellement ou en petits groupes, de suivre tout le processus de conception. Ces défis devraient permettre aux élèves d'utiliser divers matériaux et diverses techniques d'assemblage des matériaux et d'accroître la force et la stabilité des structures.

## Liens avec le reste du programme de sciences

Les élèves ont déjà appris à différencier les objets et les matériaux en 1<sup>re</sup> année. Le présent module les préparera au module *Les propriétés et les changements des substances* qu'ils feront en 5<sup>e</sup> année et leur permettra d'acquérir les habiletés de conception dont ils auront besoin pour le module *Le vol* en 6<sup>e</sup> année.



# Résultats d'apprentissage

## STSE/Connaissances

Les élèves devront :

**100-34** décrire les propriétés de certains matériaux ordinaires et évaluer leur potentiel à servir à construire des structures.

**101-11** explorer comment joindre des matériaux et trouver les meilleures méthodes pour ce faire.

**102-16** découvrir des formes qui font partie de structures naturelles ou de construction humaine et décrire comment ces formes contribuent à la force et à la stabilité des structures.

**101-10** utiliser des outils appropriés et de manière sûre pour couper, modeler, percer et assembler des matériaux.

**101-9** tester la force et la stabilité d'une structure de leur propre construction et définir des manières de modifier une structure pour en accroître la force et la stabilité.

**102-17** évaluer des structures simples pour déterminer si elles sont efficaces et sûres, si elles font un usage efficient des matériaux et si elles conviennent aux usagers et à l'environnement.

## Habilités

Les élèves devront :

### Énoncé du problème et planification

**200-2** cerner des problèmes à résoudre.

**200-5** découvrir des matériaux et proposer un plan pour leur utilisation.

### Réalisation et enregistrement des données

**201-1** suivre une méthode simple expliquée étape par étape.

**201-2** manipuler les matériaux de façon avisée.

**201-3** utiliser des outils appropriés pour manipuler et observer des matériaux et pour construire des modèles simples.

**201-6** estimer des mesures.

**201-8** suivre les méthodes et les règles de sécurité et en expliquer la raison d'être.

### Analyse et interprétation

**202-5** déceler des régularités et des anomalies dans les objets et les événements observés et proposer des explications à ces régularités et ces anomalies.

**202-8** comparer et évaluer des objets de leur propre construction relativement à leur forme et à leur fonction.

### Communication et travail d'équipe

**203-2** nommer des objets et des événements courants au moyen d'une terminologie et d'un langage accessibles à autrui.

**203-3** communiquer des méthodes et des résultats au moyen de dessins, de démonstrations et de descriptions écrites et orales.

**203-5** réagir aux idées et aux actions des autres et reconnaître leurs idées et leurs contributions.

## Proposer des solutions à des problèmes de construction

### Résultats

Les élèves devront :

- cerner des problèmes à résoudre dans la création de structures. (200-2)
- décrire les propriétés de certains matériaux ordinaires et évaluer leur potentiel à servir à construire des structures. (100-34)
- explorer comment joindre des matériaux et trouver les meilleures méthodes pour ce faire. (101-11)

### Stratégies d'apprentissage et d'enseignement

Pour lancer le processus de conception, faites construire une structure aux élèves. Dans le processus de conception, les élèves seront confrontés à de nombreuses difficultés qu'ils devront résoudre (p. ex., quels matériaux choisir, comment les assembler). Avant de passer à l'étape de la construction proprement dite, les élèves devraient se concentrer sur le choix des matériaux appropriés et la conception de la structure. La construction d'un pont ou d'une tour est un défi classique. Construire un contenant dans lequel on peut faire tomber un œuf d'une hauteur d'un mètre sans qu'il se casse peut aussi être un projet intéressant. Les enseignants et les élèves sont invités à faire preuve d'imagination pour trouver des tâches qui inciteront les élèves à penser de façon créative et critique dans leurs projets de construction et les feront découvrir une variété de structures et de matériaux pouvant servir dans diverses situations. Il faut bien définir la tâche et les caractéristiques recherchées (p. ex., la structure doit pouvoir supporter 200 pièces d'un sou et avoir une hauteur minimale d'un mètre). Pour profiter au maximum de l'exercice, les élèves devraient prendre le temps, lors de cette phase initiale, d'explorer diverses possibilités, les matériaux et les manières de les assembler et chercher autour d'eux des structures qui ont été construites pour des raisons semblables ou qui présentent des formes qui donnent de la force et de la stabilité.

Amenez les élèves à explorer et à décrire les propriétés de certains matériaux ordinaires qui peuvent servir à leur construction. Mettez à la disposition des élèves du carton, de la pâte à modeler, des bâtonnets d'artisanat, des boules d'ouate, du plastique, des cure-dents, des blocs de bois, du papier, des boîtes de conserve, du styromousse, des nettoie-pipes et des pailles pour qu'ils puissent évaluer leur convenance et les utiliser. Après avoir étudié les propriétés de ces matériaux, les élèves devraient pouvoir définir une situation ou une structure pour laquelle un matériau en particulier convient bien. Par exemple, des boules d'ouate ne conviennent pas pour construire une maison, mais peuvent être un excellent matériau pour fabriquer une maison d'oiseaux ou encore isoler ou matelasser quelque chose.

Les élèves peuvent aussi explorer les manières d'assembler les matériaux. Pour ce faire, ils devront évaluer certaines substances adhésives ordinaires, évaluer et appliquer des techniques d'assemblage nécessitant le chevauchement des composantes, l'insertion d'une composante dans une autre (des trombones dans des pailles ou des cure-dents dans des pois par exemple) ou encore l'utilisation de composantes d'assemblage spécialisées comme des agrafes ou du Velcro<sup>MC</sup>. **Mise en garde : Les élèves doivent faire preuve de prudence lorsqu'ils agrafent ensemble plusieurs épaisseurs de papier ou de tissu et lorsqu'ils utilisent un marteau et des clous.**



suite...

## Proposer des solutions à des problèmes de construction

### Méthodes d'enseignement ou de mesure

#### *Performances*

- Faites une liste avec la classe des difficultés qui peuvent surgir dans la construction d'une structure. (200-2)
- Testez des matériaux et des techniques d'assemblage afin de déterminer quels matériaux et quelles techniques conviennent le mieux à la structure que vous voulez construire. (Les élèves relèveront ce défi tout au long du présent module.) (101-11)
- Quelle colle convient le mieux à quel matériau? Collez ensemble deux morceaux de chaque matériau que vous voulez tester avec chaque sorte de colle et laissez sécher. Testez les colles en comptant combien de pièces d'un sou (ou de trombones) les joints peuvent supporter. (101-11)

#### *Journal d'apprentissage*

- Aujourd'hui, nous avons testé des matériaux pour déterminer lesquels nous voulons utiliser pour notre structure. Voici ce que nous avons appris sur l'assemblage de ces matériaux : ... (101-11, 100-34)

#### *Interrogation papier-crayon*

- Faites correspondre le matériau à la structure à laquelle il convient le mieux. (100-34)

#### *Interview*

- Quel type de matériaux prévoyez-vous utiliser pour votre structure? Pourquoi? (100-34)

Matériau	Structure
ciment	maisons
bois	trottoirs
plastique	jouets
...	...

### Ressources

Guide de l'enseignant et

Fascicule de l'élève

Leçons 2, 4, 5, 8, 9, 10, 12, 13

suite...

## Proposer des solutions à des problèmes de construction (suite)

### Résultats

Les élèves devront :

- découvrir des formes qui font partie de structures naturelles ou de construction humaine et décrire comment ces formes contribuent à la force et à la stabilité des structures. (102-16)
- nommer des matériaux qui peuvent servir pour régler un problème donné et proposer un plan pour leur utilisation. (200-5)

### Stratégies d'apprentissage et d'enseignement

Donnez aux élèves l'occasion de construire des structures simples contenant des formes comme des triangles et des carrés et de tester ces structures pour voir lesquelles sont les plus stables et les plus solides. Après avoir examiné des structures et au fur et à mesure qu'ils assemblent les matériaux et construisent des objets, les élèves devraient saisir la valeur des formes comme les triangles, les colonnes et les arches et comprendre l'importance d'une base solide. Les élèves peuvent examiner des structures de construction humaine comme des parapluies, des escabeaux, des ponts et des tours, trouver les formes qu'elles renferment et expliquer pourquoi ces formes sont importantes pour les structures. Ils peuvent examiner la symétrie des plantes et des animaux, puis examiner des objets de construction humaine qui imitent cette symétrie (comparer la forme d'un avion à celle d'un oiseau par exemple). Ils peuvent également étudier des structures fabriquées par des animaux, par exemple des nids d'oiseaux ou des huttes de castors.

Une fois que les élèves ont étudié divers matériaux et diverses façons de les assembler, ils peuvent les regrouper selon leur utilité (p. ex., force, souplesse) et leur convenance pour une tâche donnée.

Demandez aux élèves de déterminer les matériaux les plus appropriés pour une tâche particulière et de proposer un plan pour leur utilisation. Vous pouvez aussi demander à la classe de choisir des matériaux qui conviennent à une tâche donnée, ou le faire vous-même, puis fixer une quantité limite pour chaque matériau à utiliser pour construire une structure. Demandez par exemple aux élèves de construire, avec un carré de 20cm<sup>2</sup> de filet de nylon et une bouteille de colle, une structure capable de soutenir trois pommes empilées l'une sur l'autre. Ces deux approches ont leur avantage. La première ne limite pas la créativité des élèves; la deuxième les force à penser de façon critique pour déterminer la meilleure manière d'utiliser les matériaux limités en quantité.

Faites-leur faire une ébauche de leur plan avant de commencer. Ils pourront utiliser ce plan et le perfectionner au besoin dans la prochaine étape du processus de conception.

Entendre un architecte parler de la conception des structures ou visiter un chantier de construction peut être une expérience enrichissante qui aidera les élèves à augmenter leur connaissance des processus de conception et de construction.

## Proposer des solutions à des problèmes de construction (suite)

### Méthodes d'enseignement ou de mesure

#### *Performances*

- Examinez les bâtiments et les structures pendant une semaine. Prenez note des formes (p. ex., rectangles, triangles) et des structures (p. ex., arches, colonnes) que vous voyez. (102-16)
- Pliez une feuille de papier pour faire un pont reliant deux boîtes de soupe qui peut soutenir le plus de pièces d'un sou possible. Comparez votre conception à celle d'autres camarades de classe. Qu'est-ce qu'on a fait pour obtenir le pont le plus solide possible? (102-17)
- À l'aide de pailles et de petits trombones (ou des pois trempés et des cure-dents), fabriquez diverses formes (p. ex., des triangles, des carrés, des pentagones). Exercez une petite pression sur les formes pour tester leur stabilité. Quelle forme est la plus stable et ne plie pas très facilement? (102-17)

#### *Journal d'apprentissage*

- Tracez une ébauche de votre plan pour la construction d'une structure. Pendant la construction, prenez note des difficultés qui surgissent et la façon dont vous les avez réglées. (200-5, 101-11)

### Ressources

Guide de l'enseignant et

Fascicule de l'élève

Leçons 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14

## Solutionner des difficultés dans la construction de structures

### Résultats

Les élèves devront :

- utiliser des outils appropriés et de manière sûre pour couper, modeler, trouser et assembler des matériaux. (101-10, 201-3)
- suivre les méthodes et les règles de sécurité et en expliquer la raison d'être. (201-8)
- estimer des mesures afin de choisir les matériaux nécessaires pour la construction d'une structure. (201-6)
- manipuler les matériaux de façon avisée pour créer une structure. (201-2)
- réagir aux idées de leurs partenaires pendant qu'ils construisent une structure, reconnaître leurs idées et leurs contributions et apporter à leur structure les changements qui s'imposent. (203-5)

### Stratégies d'apprentissage et d'enseignement

Dans la présente phase du processus de conception, les élèves construisent leur structure avec les matériaux fournis. Faites travailler les élèves en paires ou en petits groupes et encouragez-les à faire preuve de coopération.

Les outils et les méthodes de construction doivent convenir à l'âge des élèves. Permettez aux élèves d'utiliser des ciseaux de sécurité, une perceuse, de la colle d'école et autres outils que vous jugez sécuritaires pour couper, trouser et assembler des matériaux pour construire des structures.

Attirez l'attention des élèves sur toutes les règles de sécurité importantes, par exemple qu'ils ne doivent pas courir avec des ciseaux à la main et qu'ils doivent être prudents en utilisant une agrafeuse. Dites-leur aussi qu'il est dangereux de mettre des objets métalliques (p. ex., des ciseaux) dans les prises de courant.

Lorsque les élèves choisissent leurs matériaux de construction pour leur structure, ils peuvent estimer, par exemple, le nombre de pailles ou la quantité de papier d'aluminium dont ils pourraient avoir besoin.

Donnez aux élèves des occasions de mettre leur plan à l'essai, de relever des problèmes dans leurs travaux de construction, de solutionner les difficultés ensemble et de mettre en commun des questions, des idées et des suggestions. Demandez aux élèves de noter sur leur dessin les changements apportés. Ils devraient discuter avec leurs partenaires de la raison d'être des changements apportés.

*Note aux enseignants : Vous pouvez noter vos observations concernant ces aspects de l'activité aux fins de l'évaluation. Permettez aux élèves d'apporter des changements à leur plan et discutez avec eux des changements apportés.*

## Solutionner des difficultés dans la construction de structures

### Méthodes d'enseignement ou de mesure

#### *Performances*

- Construisez de façon sûre une structure en fonction de votre plan qui détermine les matériaux et la manière dont vous allez les assembler. À mesure que vous avancez, parlez avec votre partenaire des difficultés qui se présentent et ajustez votre plan à la lumière de vos discussions. (201-2, 203-5, 201-8)
  - Concevez un pont qui permet une circulation à double sens d'autos jouets. Le pont doit être assez solide pour soutenir 10 autos jouets à la fois, doit avoir 50 cm de long et 10 cm d'élévation du sol.
  - Concevez une tour de 20 cm de haut capable de soutenir un gobelet de papier ou de plastique contenant 15 billes en même temps qu'un ventilateur, à une distance de 0,5 m, souffle à moyenne puissance. (201-2, 203-5, 201-8)

#### *Journal d'apprentissage*

- Dans la construction de notre structure, nous avons eu les problèmes suivants : ... Pour les résoudre, nous avons... (201-2)

#### *Interviews*

- Décrivez la structure que vous construisez et comment votre projet avance. (203-3)
- Quelles difficultés avez-vous eues et comment les avez-vous réglées? (203-3)

#### *Portfolio*

- Mettez dans votre portfolio le plan de votre structure et un rapport sur les difficultés que vous avez eues et la manière dont vous les avez réglées. Faites des dessins pour expliquer. (201-2, 203-5)

#### *Observation informelle / formelle*

- Vous pouvez utiliser la liste de contrôle suivante pour votre observation à mesure que les élèves construisent leur structure : (101-10, 201-3, 203-5, 201-8)
  - Les élèves utilisent les outils de façon sécuritaire.
  - Les élèves savent comment bien utiliser chaque outil.
  - Les élèves communiquent et travaillent bien avec leurs partenaires.
  - etc.

### Ressources

Guide de l'enseignant et

Fascicule de l'élève

Leçons 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

## Évaluer la solution à une difficulté de construction d'une structure

### Résultats

Les élèves devront :

- tester la force et la stabilité d'une structure de leur propre construction et définir des manières de modifier une structure pour en accroître la force et la stabilité et en améliorer la forme par rapport à une fonction donnée. (101-9, 202-8)
- déterminer quels matériaux ou quelles parties de la structure qui n'ont pas donné les résultats visés et tenter d'expliquer pourquoi. (202-5)
- évaluer des structures simples pour déterminer si elles sont efficaces et sûres, si elles font un usage efficient des matériaux et si elles conviennent aux usagers et à l'environnement. (102-17)
- illustrer leur processus de construction à l'aide de dessins avec explications, de démonstrations et de descriptions écrites ou orales, et décrire les structures qu'ils ont construites et leurs composantes. (203-3, 203-2).

### Stratégies d'apprentissage et d'enseignement

Une fois que les élèves ont terminé leur structure, ils devraient la montrer à toute la classe. Vous pouvez tester et évaluer les structures. Les élèves devraient s'intéresser particulièrement aux caractéristiques qui procurent le plus de force et de souplesse, ainsi qu'à d'autres caractéristiques précisées. Donnez-leur l'occasion de modifier leur structure ou d'essayer d'en construire une nouvelle en tenant compte de ce qu'ils ont appris.

Au bout du compte, les élèves devraient reconnaître que de nombreuses conceptions sont possibles et qu'il n'y a pas une seule « bonne » réponse ou un seul « bon » produit. Les structures sont évaluées selon la mesure dans laquelle elles conviennent aux fins qu'elles doivent servir. Le processus de conception est le thème central de tout l'exercice. Les élèves découvrent d'importantes stratégies et techniques pour travailler ensemble, résoudre des problèmes, tester leur structure et perfectionner leur conception et ils apprennent de leurs erreurs et de celles des autres élèves. Leur capacité à travailler ainsi est ce qui importe le plus. Des élèves feront peut-être une structure qui ne remplit pas la tâche qu'elle devait remplir, mais ce faisant, ils ont peut-être appris plus au sujet des structures et de la conception que s'ils n'avaient éprouvé aucune difficulté.



---

## Évaluer la solution à une difficulté de construction d'une structure

---

### Méthodes d'enseignement ou de mesure

#### *Performances*

- Testez votre structure pour voir si elle remplit la tâche qu'elle doit remplir. Trouvez des manières d'améliorer votre structure. (101-9, 202-8, 102-17)

#### *Journal d'apprentissage*

- Mettez dans votre journal d'apprentissage un dessin de votre structure dans sa forme finale et décrivez les résultats des tests de rendement de votre structure. (203-3, 203-2)• En concevant un / une \_\_\_\_\_, j'ai appris que ... (101-9, 202-8, 102-17)

#### *Exposé*

- Présentez votre structure à la classe. Décrivez les problèmes que vous avez dû régler, les points forts de votre conception et les faiblesses que vous croyez qu'elle présente. (203-3, 203-2, 202-5, 102-17)

### Ressources

Guide de l'enseignant et

Fascicule de l'élève

Leçons 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14

