

# TRANSFORMATIONS



SCT-4061-2

LE DÉFI  
ÉNERGÉTIQUE



SCT-4062-2

LES CHANGEMENTS  
CLIMATIQUES



SCT-4063-2

LA MÉCANISATION  
DU TRAVAIL



SCT-4064-2

LES MATIÈRES  
RÉSIDUELLES

Cet aperçu contient :  
- la table des matières;  
- l'introduction;  
- la première section.

GUIDE SYNTHÈSE D'ENSEIGNEMENT

# TRANSFORMATIONS

## Table des matières

INTRODUCTION

PAGE III

SCT-4061-2  
LE DÉFI  
ÉNERGÉTIQUE

PAGE 1

SCT-4062-2  
LES CHANGEMENTS  
CLIMATIQUES

PAGE 39

SCT-4063-2  
LA MÉCANISATION  
DU TRAVAIL

PAGE 79

SCT-4064-2  
LES MATIÈRES  
RÉSIDUELLES

PAGE 113

SOFAD

**Chargé de projets**

Alain Pednault

**Soutien éditorial**

Laëtitia Gagnon

**Rédaction**

Marie-Ève Côté

**Révision linguistique**

Nadia Leroux

**Conception graphique**

Mylène Choquette

**Infographie et illustrations**

Marquis Interscript

**Correction d'épreuves**

Isabelle Rolland

© SOFAD 2018

Tous droits de traduction et d'adaptation, en totalité ou en partie, réservés pour tous pays.

Toute reproduction, par procédé mécanique ou électronique, y compris la micro-reproduction, est interdite sans l'autorisation écrite d'un représentant dûment autorisé de la SOFAD. Tout usage en location ou prêt est interdit sans autorisation écrite et licence correspondante octroyée par la SOFAD.

Cet ouvrage est en partie financé par le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur du Québec.

Dépôt légal – 2018

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

Bibliothèque et Archives Canada

ISBN : 978-2-89798-246-1 (imprimé)

ISBN : 978-2-89798-247-8 (PDF)

# INTRODUCTION

## Table des matières

**PRÉSENTATION DU GUIDE**  
**SYNTHÈSE D'ENSEIGNEMENT..... V**

**PRÉSENTATION DES GUIDES**  
**D'APPRENTISSAGE ..... VI**

- Composantes d'un chapitre
- Phases d'une situation
- En fin de chapitre...
- Compléments
- Rubriques

**RESSOURCES COMPLÉMENTAIRES ..... XI**

- Ressources pour apprenants sur [portailsofad.com](http://portailsofad.com)
- Activités notées
- Activité notée synthèse

**PROGRAMME DE FORMATION DE BASE**  
**DIVERSIFIÉE (FBD) ..... XIII**

- Nature des activités d'apprentissage
- Familles de situations d'apprentissage
- Compétences disciplinaires
- Démarches
- Critères d'évaluation

**COMPOSITION DU GUIDE SYNTHÈSE**  
**D'ENSEIGNEMENT PAR COURS ..... XIX**



# PRÉSENTATION DU GUIDE SYNTHÈSE D'ENSEIGNEMENT

## Présentation

Conçue en conformité avec les exigences du *Programme d'études Science et technologie, formation de base diversifiée (FBD)* du ministère de l'Éducation, la collection **TRANSFORMATIONS** propose une démarche d'apprentissage axée sur le développement des compétences en science par le biais de situations d'apprentissage riches et signifiantes.

Ce guide synthèse d'enseignement offre des précisions sur les composantes des guides d'apprentissage de **TRANSFORMATIONS**.

Il rappelle aussi certaines exigences du programme de formation :

- Nature des activités d'apprentissage
- Familles de situations d'apprentissage
- Compétences disciplinaires
- Démarches
- Critères d'évaluation

Finalement, il rassemble des informations propres à chacun des cours de la 4<sup>e</sup> secondaire.

En somme, l'ensemble de ces renseignements guide les enseignants dans la préparation et dans la réalisation des activités déployées auprès des apprenants.

## Portailsofad.com

Sur [portailsofad.com](http://portailsofad.com), les enseignants trouvent tout le matériel nécessaire qui accompagne la collection **TRANSFORMATIONS**, notamment le guide synthèse d'enseignement en version numérique, des capsules vidéo et le corrigé des activités notées.



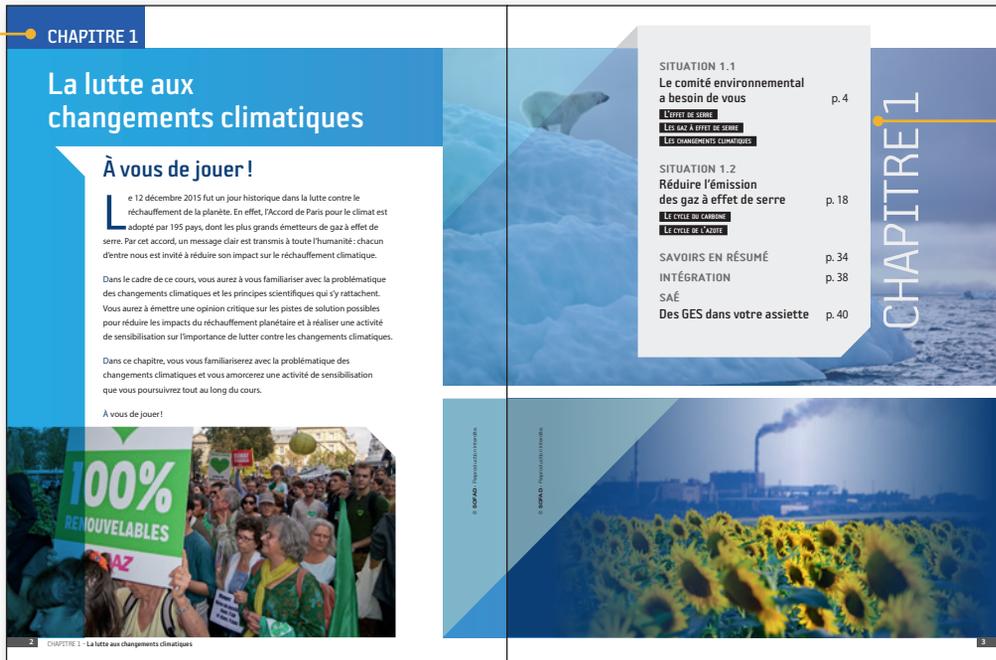
# PRÉSENTATION DES GUIDES D'APPRENTISSAGE

## Composantes d'un chapitre

La démarche d'apprentissage proposée dans un chapitre permet de progresser en réinvestissant les apprentissages réalisés d'une section à l'autre. Le schéma qui suit illustre cette démarche et précise l'intention pédagogique de chacune des sections.

### OUVERTURE DU CHAPITRE

La première page décrit le contexte et la thématique qui serviront de trame de fond à l'acquisition des nouveaux savoirs abordés dans le chapitre.



Une table des matières accompagne cette première page. Les savoirs à acquérir y sont présentés pour chacune des *Situations*, ainsi que le thème des situations.

**SITUATIONS**  
Il y a deux *Situations d'apprentissage* par chapitre, qui peuvent être théoriques ou pratiques (expérimentation). La démarche proposée dans ces situations permet d'acquérir de nouveaux savoirs et de développer des compétences dans des contextes réels et significants.



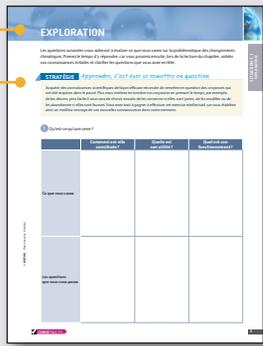
# Phases d'une situation



## PRÉSENTATION DE LA SITUATION

Liée au thème principal du chapitre, cette page décrit brièvement le contexte de la situation, ainsi que des informations nécessaires à la résolution.

Un encadré décrit la tâche que l'apprenant doit réaliser plus loin dans la section *Résolution*. Cette tâche est le point de départ qui lui permettra d'acquérir de nouveaux savoirs en vue de résoudre la situation.



## EXPLORATION

Cette section invite l'apprenant à analyser les informations de la situation ainsi qu'à déterminer les savoirs à posséder et ceux à acquérir pour réaliser la tâche.

Des éléments de la démarche d'investigation en science et des stratégies d'exploration peuvent aussi être proposés.



## APPROPRIATION A

C'est ici que sont assimilés les savoirs nécessaires pour résoudre la situation.



## RÉSOLUTION

Arrivé à cette section, l'apprenant devra avoir en sa possession toutes les connaissances essentielles à la résolution de la situation énoncée au début de la situation.

D'autres éléments de la démarche d'investigation en science et des stratégies d'analyse peuvent aussi être proposés.



## APPROPRIATION B

Dans cette deuxième appropriation, vous acquerez de nouveaux savoirs prescrits au programme en lien avec ceux vus dans l'*Appropriation A*.



## CONSOLIDATION

Cette section permettra à l'apprenant de consolider les savoirs acquis dans l'*Appropriation*. Tout comme la section *Intégration*, cette *Consolidation* permet aussi de développer les compétences.

© SOFAD Reproduction autorisée uniquement par les enseignants utilisant le guide d'apprentissage.

INTRODUCTION

## EN FIN DE CHAPITRE...

### SAVOIRS EN RÉSUMÉ

Cette section résume tous les savoirs *À retenir* qui ont été présentés dans le chapitre.

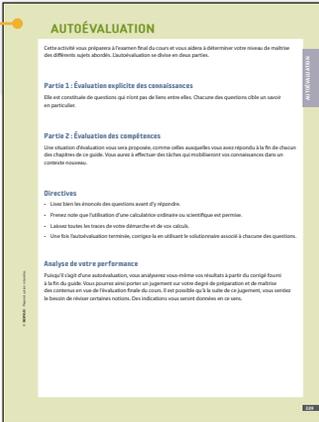
### INTÉGRATION

Dans cette section, qui inclut des exercices et des situations complexes, l'apprenant doit appliquer les savoirs vus dans le chapitre.

### SAÉ

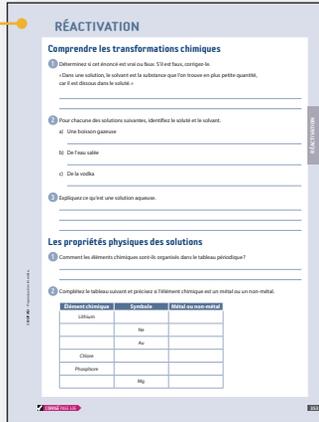
La SAÉ est une tâche complexe élaborée selon le modèle des évaluations de sanction. Elle est accompagnée d'une grille d'évaluation des compétences.

# Compléments aux chapitres



## AUTOÉVALUATION

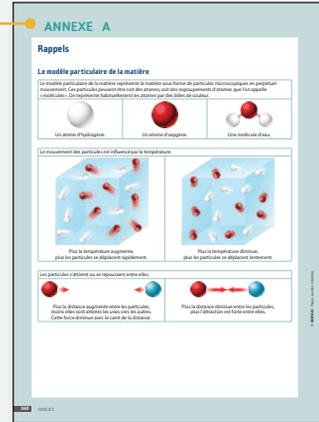
Une *Autoévaluation* est présentée en première partie de ces *Compléments*. Elle permet à l'apprenant d'évaluer ses connaissances acquises et les compétences développées tout au long du cours. L'apprenant pourra ainsi déterminer les savoirs à maîtriser et ceux pour lesquels une révision s'impose avant de passer à l'*Activité notée synthèse*.



## RÉACTIVATION

Au cours des *Situations*, l'apprenant croisera des rubriques *Rappel* présentant des savoirs vus dans un cours antérieur et nécessaires à la compréhension du nouveau savoir ou à la résolution de la situation en cours.

Cette *Réactivation* permettra de réviser, à l'aide de questions d'exercices, les concepts qui font l'objet d'un *Rappel*.



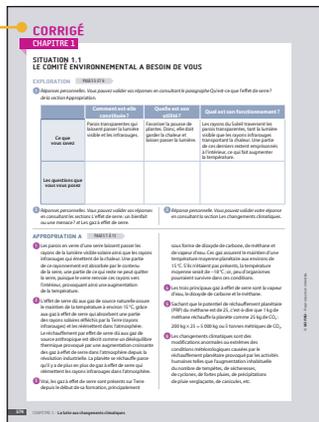
## ANNEXES

Dans cette section, on présente des informations complémentaires.



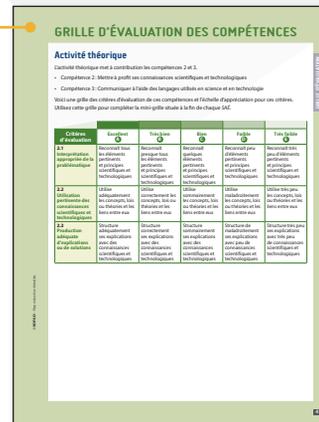
## GLOSSAIRE

Les savoirs à retenir **écrits en bleu** et les termes définis **écrits en noir** dans le texte courant se retrouvent aussi dans le *Glossaire*.



## CORRIGÉ

Vers la fin du guide, l'apprenant repérera le *Corrigé*. Il a été conçu non seulement pour valider ses réponses, mais aussi pour l'accompagner dans ses apprentissages. Il contient les réponses aux questions, des explications détaillées sur la démarche ou le raisonnement à mettre en œuvre.



## GRILLE D'ÉVALUATION DES COMPÉTENCES

Une *Grille d'évaluation des compétences* est offerte à l'apprenant à la fin du guide. À la suite de la résolution d'une *SAÉ*, l'apprenant est invité à s'évaluer à l'aide de cette grille. Il pourra alors compléter la version abrégée située dans le bas de chaque *SAÉ*.

# Rubriques

## TÂCHE

L'apprenant aura à amorcer sa réflexion sur le projet de sensibilisation à réaliser.

Présente la tâche à exécuter dans le cadre de votre situation.

## RAPPEL

### La composition de l'air

L'air pur et sec est un mélange ...

Réfère à des connaissances que l'apprenant a acquis dans des cours antérieurs et à des exercices de réactivation en lien avec ce *Rappel*.

## SAVOIRS À RETENIR

L'**effet de serre** terrestre est une augmentation de la température atmosphérique...

Présente les nouveaux savoirs que l'apprenant doit maîtriser. Ce sont les savoirs prescrits par le programme d'études.

## DÉMARCHE D'INVESTIGATION *B...*

La première étape de la démarche d'investigation est de définir le problème...

Présente des éléments de la démarche d'investigation en science qui peuvent s'appliquer dans diverses situations.

## STRATÉGIE *Envisager...*

Lorsqu'une démarche d'investigation implique de se forger une opinion ou les ...

Présente des stratégies d'exploration ou d'analyse qui peuvent s'appliquer dans diverses situations.

## LE SAVIEZ-VOUS ?



La déforestation est responsable de 18 % des émissions mondiales de GES, ...

Permet de découvrir des compléments d'informations scientifiques, historiques et culturelles liées aux concepts à l'étude.

## ASTUCE



Pour se souvenir de la charge correspondant à un anion, il suffit d'associer...

Propose une astuce qui simplifie le travail ou offre une façon différente de traiter le problème ou d'appliquer le concept à l'étude.

## REMARQUE

C'est grâce au déplacement des électrons qu'il y a formation de liaisons ioniques entre un métal...

Apporte un complément d'information ou des exceptions qui peuvent s'appliquer au concept à l'étude.



## BOÎTE À OUTILS

Voir la technique permettant de prélever...

Réfère à des informations à consulter dans la **Boîte à outils**.



## RAPPORT DE LABORATOIRE

Prenez connaissance du **but** de l'expérience et des manipulations du **protocole expérimental**...

Réfère à des informations que l'apprenant doit compléter dans le cahier d'expérimentation ou dans le cahier d'activités pratiques.

## ACTIVITÉ NOTÉE

Vous devez maintenant effectuer l'activité notée 1. Elle est accessible sur le site du cours...

Indique que vous êtes prêt à effectuer l'*Activité notée* prévue pour valider votre compréhension des apprentissages réalisés. L'*Activité notée synthèse* se fait, quant à elle, à la toute fin du cours.

Ces activités sont présentées dans des fascicules séparés du guide. Une fois que vous les aurez complétées, vous devrez remettre votre travail à votre enseignant ou à votre tuteur qui vous fournira une rétroaction à la suite de sa correction.



Réfère à des ressources Web (sites ou capsules vidéo) proposées sur [portailsofad.com](http://portailsofad.com).

# RESSOURCES COMPLÉMENTAIRES

## Ressources aux apprenants sur portailssofar.com

Sur [portailssofar.com](http://portailssofar.com), l'apprenant accède notamment à :

- une feuille de route
- des capsules vidéo
- une médiagraphie
- une version imprimable des activités notées



INTRODUCTION

### TRANSFORMATIONS

LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

SCIENCE ET TECHNOLOGIE SCT-4062-2

#### ACTIVITÉ NOTÉE 1

---

Coordonnées de l'apprenant  
Nom: \_\_\_\_\_  
Adresse: \_\_\_\_\_  
Carnet: \_\_\_\_\_  
Date de venue ou d'envoi: \_\_\_\_\_

Partie 1	Partie 2	Total	Date de correction
100	100	200	Signature du correcteur: _____

GRILLES D'ÉVALUATION				
<b>Critère d'évaluation 2.1</b> Intégration appropriée de la pyrochimie				
Excellent	Très bien	Bien	Mal	Très faible
Le candidat a intégré les notions de la pyrochimie de manière pertinente et a pu les illustrer par des exemples pertinents.	Le candidat a intégré les notions de la pyrochimie de manière pertinente et a pu les illustrer par des exemples pertinents.	Le candidat a intégré les notions de la pyrochimie de manière pertinente et a pu les illustrer par des exemples pertinents.	Le candidat a intégré les notions de la pyrochimie de manière pertinente et a pu les illustrer par des exemples pertinents.	Le candidat a intégré les notions de la pyrochimie de manière pertinente et a pu les illustrer par des exemples pertinents.
10 points	8 points	6 points	4 points	2 points
10 points	8 points	6 points	4 points	2 points
<b>Critère d'évaluation 2.2</b> Utilisation pertinente des connaissances scientifiques et technologiques				
Excellent	Très bien	Bien	Mal	Très faible
Le candidat a utilisé ses connaissances scientifiques et technologiques de manière pertinente et a pu les illustrer par des exemples pertinents.	Le candidat a utilisé ses connaissances scientifiques et technologiques de manière pertinente et a pu les illustrer par des exemples pertinents.	Le candidat a utilisé ses connaissances scientifiques et technologiques de manière pertinente et a pu les illustrer par des exemples pertinents.	Le candidat a utilisé ses connaissances scientifiques et technologiques de manière pertinente et a pu les illustrer par des exemples pertinents.	Le candidat a utilisé ses connaissances scientifiques et technologiques de manière pertinente et a pu les illustrer par des exemples pertinents.
10 points	8 points	6 points	4 points	2 points
10 points	8 points	6 points	4 points	2 points
<b>Critère d'évaluation 2.3</b> Production adéquate d'applications ou de solutions				
Excellent	Très bien	Bien	Mal	Très faible
Le candidat a produit une application ou une solution pertinente et a pu la justifier de manière pertinente.	Le candidat a produit une application ou une solution pertinente et a pu la justifier de manière pertinente.	Le candidat a produit une application ou une solution pertinente et a pu la justifier de manière pertinente.	Le candidat a produit une application ou une solution pertinente et a pu la justifier de manière pertinente.	Le candidat a produit une application ou une solution pertinente et a pu la justifier de manière pertinente.
10 points	8 points	6 points	4 points	2 points
10 points	8 points	6 points	4 points	2 points

© SOFAD Reproduction autorisée uniquement par les enseignants utilisant le guide d'apprentissage.

## Activités notées

Le but des activités notées consiste à vérifier la progression de l'apprenant. Ces activités, généralement au nombre de deux, accompagnent chaque guide d'apprentissage et sont présentées dans des cahiers séparés. L'apprenant est appelé à les réaliser en cours d'apprentissage. L'enseignant aura à corriger ces activités notées à l'aide des grilles d'évaluation à interprétation critérielle fournies dans le corrigé.

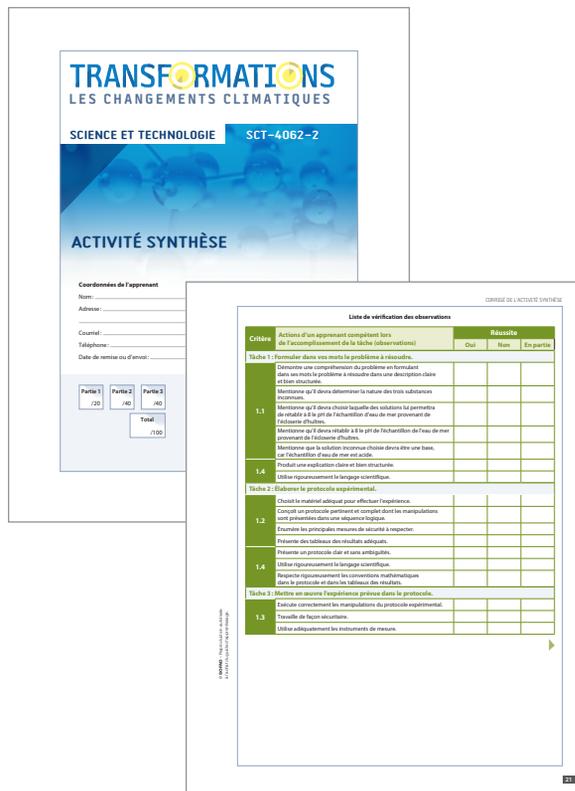
ACTIVITÉ NOTÉE

**Vous devez maintenant effectuer l'activité notée 1. Elle est accessible sur le site du cours...**

**Dans chacun des guides d'apprentissage, un encadré spécifique indique après quelle Situation ces activités doivent être réalisées.**

# Activité notée synthèse

Pour chaque guide d'apprentissage, une activité notée synthèse est proposée à l'apprenant. Présentée elle aussi séparément, elle doit être réalisée à la toute fin des apprentissages. Elle permet à l'enseignant de valider le niveau de maîtrise des savoirs et des compétences atteint par l'apprenant avant que l'inscription de ce dernier à l'épreuve ministérielle soit considérée. Tout comme l'épreuve ministérielle de fin de cours, cette activité notée comporte un volet théorique et un volet pratique qui sont conformes aux critères précisés dans la *Définition du domaine d'évaluation* (DDE).

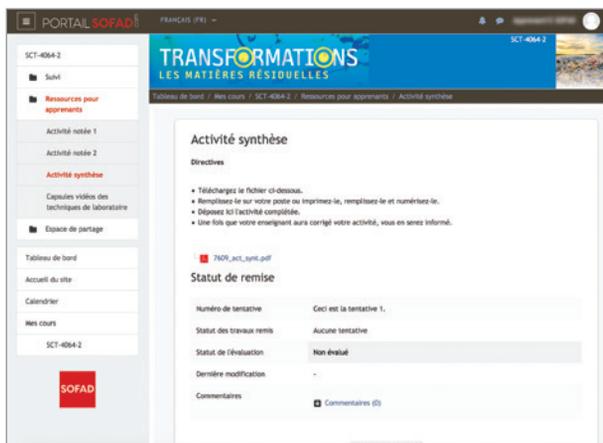


ACTIVITÉ NOTÉE

Vous devez maintenant effectuer l'activité notée synthèse portant sur tous les savoirs du guide. Elle est accessible sur [portailsofad.com](http://portailsofad.com).

À la fin de l'Autoévaluation de chaque guide d'apprentissage, un encadré spécifique indique que l'activité notée synthèse doit être complétée.

Toutes ces activités notées et leurs compléments peuvent être téléchargés sur le [portailsofad.com](http://portailsofad.com) des formateurs.



© SOFAD Reproduction autorisée uniquement par les enseignants utilisant le guide d'apprentissage.

## Nature des activités d'apprentissage

Les situations d'apprentissage présentent soit un problème à résoudre ou une problématique à traiter. À travers plusieurs tâches donnant lieu à une production déterminée, elles orientent la construction et la mobilisation des connaissances ainsi que le développement des compétences disciplinaires et transversales. Chaque situation d'apprentissage doit être *signifiante, ouverte et complexe* afin de favoriser l'intégration des contenus disciplinaires et des composantes des compétences. Bien que l'utilisation des situations d'apprentissage soit obligatoire, c'est l'enseignant qui décide lesquelles sont les plus appropriées à son enseignement. Or, il est suggéré de répartir les concepts généraux retenus dans plusieurs situations d'apprentissage. En fin de compte, celles-ci contribuent à la réalisation de l'intention éducative du domaine général de formation auquel elles sont associées.

## Familles de situations d'apprentissage

Des situations d'apprentissage qui se ressemblent en raison du type de tâche à accomplir constituent une famille. Quel que soit leur niveau de complexité, les situations d'une même famille favorisent le transfert des apprentissages.

### Famille « Recherche »

La famille *Recherche* fait appel à la créativité de l'adulte qui doit résoudre un problème d'ordre scientifique ou technologique. Les situations d'apprentissage liées à cette famille requièrent l'utilisation de matériaux, d'outils et de techniques propres à la science ou à la technologie. L'adulte doit conclure en présentant des résultats et en proposant de nouvelles hypothèses ou pistes de solution.

### Famille « Expertise »

La famille *Expertise* amène l'adulte à se pencher sur une problématique impliquant un phénomène ou une application dans le but de repérer les concepts scientifiques ou technologiques en cause, de les mettre en relation et, finalement, de les expliquer. Aussi, l'adulte doit parfois procéder au démontage et à l'examen minutieux d'une application. L'analyse implique souvent l'utilisation d'outils et de techniques propres à la technologie et/ou à la science. Les situations d'*Expertise* se traduisent par une analyse rigoureuse pour permettre à l'adulte de se former un jugement éclairé sur les enjeux soulevés par la problématique ou sur la qualité de l'application.

# Compétences disciplinaires, composantes et manifestations

Le schéma qui suit présente les manifestations du développement des trois compétences inscrites au programme.

## 1 Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique

### 1. Cerner le problème

- Repérer les éléments qui semblent pertinents.
- Déterminer les relations qui unissent les différents éléments.
- Reformuler le problème en faisant appel à des concepts scientifiques et technologiques.
- Proposer des hypothèses vraisemblables ou des solutions possibles.

### 2. Élaborer le plan d'action

- Sélectionner une hypothèse ou une solution.
- Déterminer les ressources nécessaires.
- Planifier les étapes de la mise en œuvre du plan d'action.

### 3. Concrétiser le plan d'action

- Effectuer les manipulations ou les opérations planifiées.
- Procéder à des essais, s'il y a lieu.
- Recueillir des données ou noter des observations pouvant être utiles.
- Apporter, si nécessaire, des corrections à l'élaboration ou à la mise en œuvre du plan d'action.

### 4. Analyser les résultats

- Traiter les données recueillies ou les observations notées.
- Rechercher les tendances ou les relations significatives.
- Établir des liens entre les résultats et les concepts scientifiques et technologiques.
- Juger de la pertinence de la réponse ou de la solution apportée.
- Énoncer de nouvelles hypothèses ou solutions, s'il y a lieu.
- Proposer des améliorations à sa solution, s'il y a lieu.

## 2 Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques

### 1. Situer une problématique ou une application dans son contexte

- Définir les aspects contextuels de la problématique ou de l'application (social, environnemental, historique, etc.).
- Établir des liens entre divers aspects contextuels.
- Dégager des enjeux liés à la problématique ou à l'application, s'il y a lieu.

### 2. Analyser un phénomène lié à la problématique sous l'angle de la science

- Reconnaître des principes scientifiques associés au phénomène ou à l'application.
- Décrire des principes scientifiques associés au phénomène ou à l'application, de manière qualitative ou quantitative.
- Mettre en relation des principes scientifiques associés au phénomène ou à l'application en s'appuyant sur des concepts, des lois, des théories ou des modèles.

### 3. Analyser l'application sous l'angle de la technologie

- Déterminer la fonction globale de l'application.
- Repérer les divers composants de l'application et en déterminer les fonctions respectives.
- Décrire des principes de fonctionnement et de construction de l'application et de ses composants.
- Mettre en relation des principes de fonctionnement et de construction de l'application et de ses composants en s'appuyant sur des concepts, des lois, des théories ou des modèles.
- Représenter schématiquement des principes de fonctionnement et de construction de l'application et de ses composants.
- Expliquer les solutions retenues à l'étape de la conception ou de la fabrication de l'application et de ses composants.

### 4. Construire son opinion sur la problématique

- Recourir à différentes ressources et considérer différents points de vue.
- Déterminer les éléments qui peuvent aider à se construire une opinion.
- Justifier son opinion en s'appuyant sur les éléments considérés.
- Nuancer son opinion en prenant celle des autres en considération.

### 5. Construire son opinion sur la qualité de l'application

- Réunir l'information sur les solutions adoptées pour la conception ou la fabrication de l'application.
- Déterminer les éléments qui peuvent aider à se construire une opinion.
- Justifier son opinion en s'appuyant sur les éléments considérés.
- Nuancer son opinion en prenant celle des autres en considération.
- Proposer des améliorations, s'il y a lieu.

# 3 Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie

## 1. Interpréter des messages à caractère scientifique et technologique

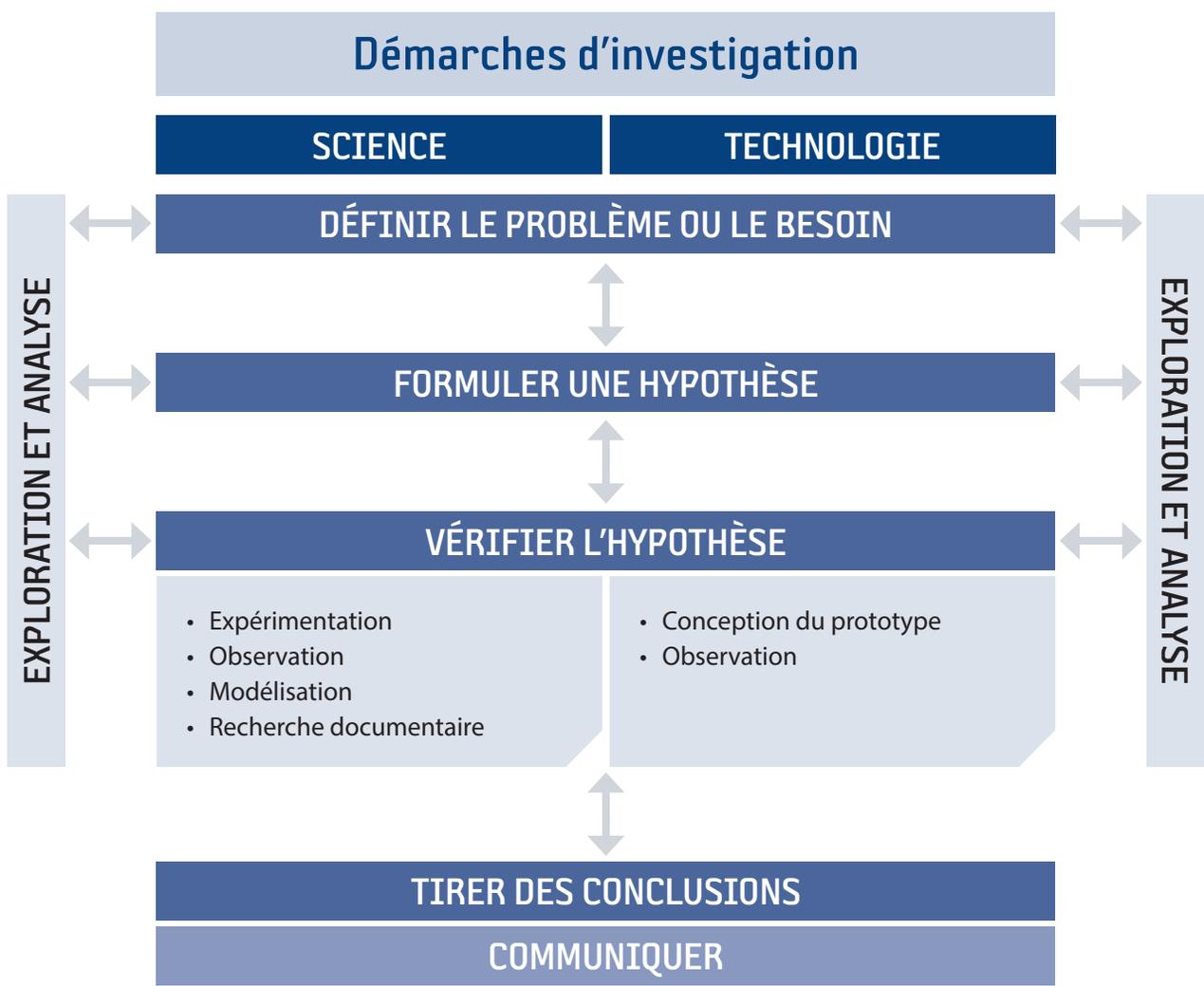
- Situer le message dans son contexte.
- S'assurer de la fiabilité des sources.
- Repérer les éléments appropriés à l'interprétation du message.
- Saisir le sens précis des mots ou des énoncés.
- Établir des liens entre des concepts et leurs représentations graphiques ou symboliques.

## 2. Produire des messages à caractère scientifique et technologique

- Structurer son message.
- Utiliser un vocabulaire scientifique et technologique.
- Recourir aux langages symbolique et graphique associés à la science et à la technologie.
- Respecter les normes et les conventions établies pour les différents langages.
- Démontrer de la rigueur et de la cohérence.
- Respecter les droits de propriété intellectuelle.

# Démarches

En science et en technologie, l'apprenant utilise une démarche d'investigation (ex. : expérimentale, de modélisation, d'observation, de construction d'opinion) pour résoudre un problème, traiter une problématique ou encore étudier un phénomène ou une application. Le schéma qui suit illustre la similarité des démarches d'investigation selon que le sujet de la recherche ou de l'expertise est d'ordre scientifique ou technologique.



© SOFAD Reproduction autorisée uniquement par les enseignants utilisant le guide d'apprentissage.

Source : Programme de la formation de base diversifiée, Science et technologie, MEES, 2015, p. 24.

# Critères d'évaluation

L'évaluation de la progression de l'apprenant dans son cheminement en science se base sur des critères visés. À la suite de la réalisation des activités notées, il est recommandé de procéder à une coévaluation avec l'apprenant selon les critères décrits dans le programme de formation. Cet exercice conjoint permet à l'apprenant de s'approprier les critères à partir desquels la maîtrise de ses compétences est évaluée. Pour connaître les critères retenus pour chacune des épreuves ministérielles, l'enseignant peut consulter le document ministériel *Définition du domaine d'évaluation (DDE)*.

Les critères d'évaluation sont les mêmes que ceux présentés dans le cours, sauf pour le critère 2.1, qui provient des compétences 2 et 3. De plus, la compétence 3 ne fait pas l'objet d'une évaluation particulière. Elle est intégrée aux deux autres compétences dans les situations d'évaluation pour la sanction.

## CRITÈRES D'ÉVALUATION DES COMPÉTENCES 1 ET 3

**1.1 Représentation adéquate de la situation**

**1.2 Élaboration d'un plan d'action pertinent**

**1.3 Mise en œuvre adéquate du plan d'action**

**1.4 Élaboration d'explications, de solutions ou de conclusions pertinentes**

## CRITÈRES D'ÉVALUATION DES COMPÉTENCES 2 ET 3

**2.1 Interprétation appropriée de la problématique**

**2.2 Utilisation pertinente des connaissances scientifiques et technologiques**

**2.3 Production adéquate d'explications ou de solutions**

# COMPOSITION DU GUIDE SYNTHÈSE D'ENSEIGNEMENT PAR COURS

Les sections suivantes du guide synthèse d'enseignement offrent des précisions importantes pour la planification de chacun des cours du programme de la formation de base diversifiée en science et technologie de la 4<sup>e</sup> secondaire.

- Introduction au cours
- Attentes de fin de cours
- Savoirs prescrits du cours
- Planification du cours et des chapitres
- Présentation des ressources Web (médiagraphie)
- Planification des activités d'évaluation

Ces sections contiennent des informations indispensables aux enseignants pour les aider à planifier leurs interventions avec justesse et efficacité.



# SCT-4061-2

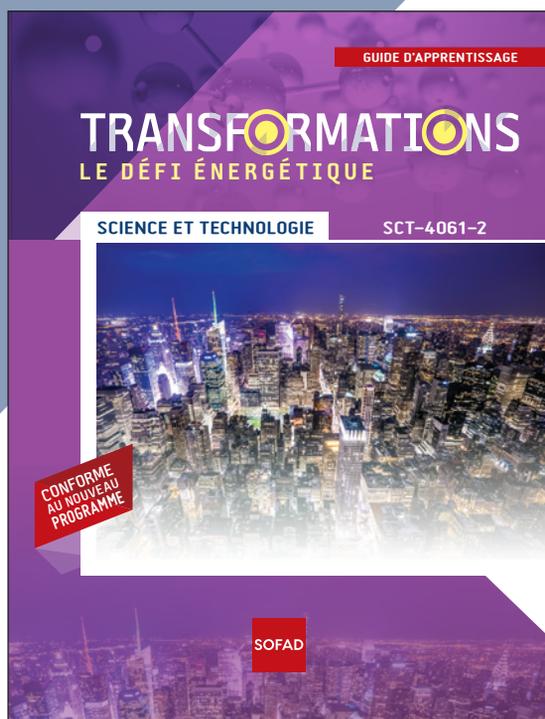
# LE DÉFI ÉNERGÉTIQUE



## Table des matières

<b>CONFORMITÉ AU PROGRAMME D'ÉTUDES.....</b>	<b>2</b>
Introduction.....	2
Attentes de fin de cours.....	2
Savoirs du cours SCT-4061-2.....	3
Techniques du cours SCT-4061-2.....	10
<b>PLANIFICATION DU COURS ET DES CHAPITRES.....</b>	<b>9</b>
Chapitre 1.....	11
Chapitre 2.....	14
Chapitre 3.....	17
Chapitre 4.....	20
Chapitre 5.....	23
Chapitre 6.....	26
<b>PRÉSENTATION DES RESSOURCES WEB (MÉDIAGRAPHIE).....</b>	<b>29</b>
<b>PLANIFICATION DES ACTIVITÉS D'ÉVALUATION....</b>	<b>30</b>
Activité notée 1.....	30
Activité notée 2.....	31
Autoévaluation.....	32
Activité notée synthèse.....	33
<b>Liste du matériel d'activités pratiques.....</b>	<b>35</b>

# CONFORMITÉ AU PROGRAMME D'ÉTUDES



## Introduction

Dans le cours *Le défi énergétique*, l'apprenant est amené à développer ses compétences lui permettant de traiter de situations en lien avec l'énergie électrique ou l'exploitation d'une ressource pour en produire. Le guide est composé de 12 situations d'apprentissage, dont 5 sont des activités pratiques. Les problématiques étudiées touchent notamment :

- à la transformation de l'énergie et au rendement énergétique ;
- aux principes de base en électricité et en électrostatique ;
- au fonctionnement des circuits électriques en série et en parallèle ;
- au magnétisme et à l'électromagnétisme ;
- aux enjeux énergétiques.

## Attentes de fin de cours

Au terme de ce cours, l'apprenant sera en mesure :

- de concevoir un circuit électrique ou électronique simple pour produire de l'électricité ou pour transformer l'énergie électrique sous une autre forme ;
- de modéliser le fonctionnement d'un circuit électrique ou la transformation des ressources pour produire de l'électricité ;
- de déterminer les valeurs des paramètres d'un circuit électrique (résistance, différence de potentiel, courant électrique) ;
- d'analyser une application technologique comportant des composants électriques ou électroniques ;
- de représenter graphiquement le fonctionnement d'un circuit électrique ou électronique d'un objet technique ;
- de suivre la gamme de fabrication d'un prototype d'essai comprenant des composants électriques ou électroniques ;
- de suivre un protocole expérimental traitant de l'électricité ou de l'électromagnétisme ;
- de rédiger le compte rendu de la fabrication d'un prototype ou d'une expérimentation sur l'électricité ou l'électromagnétisme ;
- de développer une argumentation sur l'exploitation des ressources énergétiques.

# Savoirs du cours SCT-4061-2

SAVOIRS PRESCRITS	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE	DANS LE GUIDE	
<b>LANGAGE DES LIGNES</b>		<b>SECTION</b>	<b>PAGES</b>
<b>Standards et représentations :</b> – schémas et symboles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Représenter les composants et les connexions liés au fonctionnement d'un circuit électrique, à l'aide des symboles appropriés.</li> </ul>	Appropriation 3.1A Appropriation 3.1B	99 à 107 110 et 111
<b>INGÉNIERIE ÉLECTRIQUE</b>		<b>SECTION</b>	<b>PAGES</b>
<b>Fonction d'alimentation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Déterminer la source de courant dans des objets techniques comportant un circuit électrique (ex. : pile chimique, pile solaire, alternateur).</li> </ul>	Appropriation 3.1A	99 à 107
<b>Fonction de conduction, d'isolation et de protection (résistance et codification, circuit imprimé)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyser les facteurs qui influent sur la conductibilité électrique (section, longueur, nature, température d'un conducteur).</li> </ul>	Appropriation 3.1A	99 à 107
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser la codification (code de couleurs) pour déterminer la résistance électrique d'un résistor.</li> </ul>	Appropriation 3.1A	99 à 107
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décrire le fonctionnement d'un circuit imprimé.</li> </ul>	Appropriation 3.1A	99 à 107
<b>Fonction de commande (levier, poussoir, bascule, unipolaire, unidirectionnel, bidirectionnel)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguer un interrupteur unipolaire d'un interrupteur bipolaire.</li> </ul>	Appropriation 3.1A	99 à 107
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguer un interrupteur unidirectionnel d'un interrupteur bidirectionnel.</li> </ul>	Appropriation 3.1A	99 à 107
<b>Fonction de transformation de l'énergie (électricité et lumière, chaleur, vibration, magnétisme)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Associer la fonction de transformation de l'énergie à divers composants d'un circuit (ex. : une ampoule transforme l'énergie électrique en lumière et en chaleur).</li> </ul>	Appropriation 3.1A	99 à 107
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décrire les transformations d'énergie qui surviennent durant le fonctionnement d'appareils électriques ou électroniques (ex. : dans un téléphone portable, l'électricité est transformée en lumière pour l'affichage et en vibration pour le son).</li> </ul>	Appropriation 3.1A	99 à 107
<b>Autres fonctions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décrire la fonction de quelques composants électroniques (condensateur, diode, transistor, relais).</li> </ul>	Appropriation 3.1B	110 et 111

© SOFAD Reproduction autorisée uniquement par les enseignants utilisant le guide d'apprentissage.

SCT-4061-2

# Savoirs du cours SCT-4061-2 (suite)

SAVOIRS PRESCRITS	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE	DANS LE GUIDE	
		SECTION	PAGES
<b>ORGANISATION DE LA MATIÈRE</b>			
Tableau périodique – métaux, non-métaux et métalloïdes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Situer les métaux, les non-métaux et les métalloïdes dans le tableau périodique.</li> <li>Décrire des caractéristiques communes aux métaux, aux non-métaux et aux métalloïdes.</li> </ul>	Appropriation 2.2	73 à 81
		Appropriation 2.2	73 à 81
Modèle atomique de Rutherford	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décrire le modèle atomique de Rutherford.</li> </ul>	Appropriation 2.1A	54 à 59
Particules subatomiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décrire la position et la charge électrique des particules subatomiques (proton, électron, neutron).</li> </ul>	Appropriation 2.1A	54 à 59
<b>ÉLECTRICITÉ</b>			
Charge électrique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Associer les particules subatomiques à leur charge électrique.</li> <li>Décrire le comportement de charges électriques de signe contraire ou de même signe à proximité l'une de l'autre.</li> </ul>	Appropriation 2.1A	54 à 59
		Appropriation 2.1A	54 à 59
Électricité statique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décrire l'électricité statique comme un processus de transfert d'électrons d'un corps à un autre.</li> </ul>	Appropriation 2.1A	54 à 59
Circuits électriques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décrire la fonction de divers éléments d'un circuit électrique (ex. : les fils transmettent le mouvement des électrons tout au long du circuit ; les résistors transforment l'énergie électrique en une autre forme d'énergie).</li> <li>Décrire les deux types de branchements (série et parallèle) dans des circuits électriques.</li> <li>Distinguer le courant alternatif du courant continu.</li> <li>Représenter un circuit électrique simple à l'aide d'un schéma.</li> </ul>	Appropriation 3.2A	117 à 127
		Appropriation 4.1	149 à 157
		Appropriation 3.1A	99 à 107
		Appropriation 4.1	149 à 157
Loi d'Ohm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décrire qualitativement la relation entre la tension, la valeur de la résistance et l'intensité du courant dans un circuit électrique.</li> <li>Appliquer la relation mathématique entre la tension, la résistance et l'intensité du courant dans un circuit électrique (<math>U = RI</math>).</li> </ul>	Appropriation 3.2A	117 à 127
		Appropriation 3.2A	117 à 127

# Savoirs du cours SCT-4061-2 (suite)

SAVOIRS PRESCRITS	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE	DANS LE GUIDE	
<b>ÉLECTRICITÉ (SUITE)</b>		<b>SECTION</b>	<b>PAGES</b>
<b>Lois de Kirchhoff</b>	• Décrire la répartition du courant électrique dans les composants d'un circuit.	Appropriation 4.1	149 à 157
	• Déterminer la valeur du courant qui circule dans différents composants d'un circuit électrique en série ou en parallèle.	Appropriation 4.1	149 à 157
	• Décrire la répartition de la tension électrique aux bornes de composants d'un circuit.	Appropriation 4.1	149 à 157
	• Déterminer la valeur de la tension aux bornes de différents composants d'un circuit électrique en série ou en parallèle.	Appropriation 4.1	149 à 157
	• Déterminer la résistance équivalente d'un circuit en série ou en parallèle à l'aide des lois d'Ohm et de Kirchhoff.	Appropriation 4.1	149 à 157
<b>Relation entre puissance et énergie électrique</b>	• Appliquer la relation mathématique entre la puissance, la tension et l'intensité du courant ( $P = UI$ ).	Appropriation 3.2B	132 et 133
	• Décrire qualitativement la relation entre la puissance d'un appareil électrique, l'énergie électrique consommée et le temps d'utilisation.	Appropriation 3.2B	132 et 133
	• Appliquer la relation mathématique entre l'énergie électrique consommée, la puissance d'un appareil électrique et le temps d'utilisation ( $E = P\Delta t$ ).	Appropriation 3.2B	132 et 133
<b>Loi de Coulomb</b>	• Appliquer la relation mathématique entre la force électrique, les grandeurs des charges électriques et la distance qui les sépare ( $F = kq_1q_2/r^2$ ).	Appropriation 2.1B	64 à 66
<b>Champ électrique</b>	• Représenter le champ électrique généré par des charges électriques (charges ponctuelles, plaques chargées).	Appropriation 2.1B	64 à 66
<b>ÉLECTROMAGNÉTISME</b>		<b>SECTION</b>	<b>PAGES</b>
<b>Forces d'attraction et de répulsion</b>	• Comparer le comportement d'une boussole dans le champ magnétique d'un aimant et dans celui créé par un fil parcouru par un courant électrique.	Appropriation 5.1A	195 à 203

© SOFAD Reproduction autorisée uniquement par les enseignants utilisant le guide d'apprentissage.

SCT-4061-2

# Savoirs du cours SCT-4061-2 (suite)

SAVOIRS PRESCRITS	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE	DANS LE GUIDE	
<b>ÉLECTROMAGNÉTISME (SUITE)</b>		<b>SECTION</b>	<b>PAGES</b>
<b>Champ magnétique d'un fil parcouru par un courant</b>	• Décrire le champ magnétique produit autour d'un fil parcouru par un courant électrique (règle de la main droite).	Appropriation 5.1A	195 à 203
	• Nommer des moyens qui permettent de modifier l'intensité du champ magnétique produit autour d'un fil parcouru par un courant électrique (nature du fil, intensité du courant).	Appropriation 5.1A	195 à 203
<b>Induction électromagnétique</b>	• Nommer des moyens d'induire un courant électrique dans un fil (ex. : mouvement d'un aimant, variation de l'intensité d'un champ magnétique).	Appropriation 5.2	212 à 217
<b>Champ magnétique d'un solénoïde</b>	• Décrire le champ magnétique produit par un solénoïde (règle de la main droite).	Appropriation 5.1A	195 à 203
	• Nommer des moyens qui permettent de modifier l'intensité du champ magnétique produit par un solénoïde (nature du noyau, intensité du courant, nombre de spires).	Appropriation 5.1A	195 à 203
	• Expliquer l'utilisation des solénoïdes dans des applications technologiques (ex. : écouteur, moteur électrique, grue magnétique).	Appropriation 5.1A	195 à 203
<b>TRANSFORMATION DE L'ÉNERGIE</b>		<b>SECTION</b>	<b>PAGES</b>
<b>Loi de la conservation de l'énergie</b>	• Expliquer qualitativement la loi de la conservation de l'énergie.	Appropriation 1.1	7 à 19
	• Appliquer la loi de la conservation de l'énergie dans divers contextes.	Appropriation 1.1	7 à 19
<b>Rendement énergétique</b>	• Définir le rendement énergétique d'un appareil ou d'un système comme étant la proportion de l'énergie consommée qui est transformée en travail efficace (quantité d'énergie utile/quantité d'énergie consommée $\times 100$ ).	Appropriation 1.2	28 à 35
	• Expliquer comment améliorer le rendement énergétique d'un appareil électrique.	Appropriation 1.2	28 à 35
<b>Distinction entre chaleur et température</b>	• Décrire la chaleur comme étant une manifestation de l'énergie.	Appropriation 1.2	28 à 35
	• Décrire le lien entre la chaleur et la température.	Appropriation 1.2	28 à 35

# Savoirs du cours SCT-4061-2 (suite)

SAVOIRS PRESCRITS	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE	DANS LE GUIDE	
<b>LITHOSPHERE</b>		<b>SECTION</b>	<b>PAGES</b>
<b>Minéraux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguer un minéral d'un minerai.</li> <li>Décrire des impacts environnementaux de l'exploitation ou de la transformation de minéraux.</li> </ul>	Appropriation 2.2 Appropriation 2.2	73 à 81 73 à 81
<b>Ressources énergétiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décrire des moyens technologiques utilisés par les humains pour produire de l'électricité à partir des ressources énergétiques de la lithosphère.</li> <li>Décrire les principaux impacts de l'exploitation des ressources énergétiques de la lithosphère.</li> </ul>	Appropriation 6.1A Appropriation 6.1B  Appropriation 6.1A Appropriation 6.1B	237 à 243 249 à 252  237 à 243 249 à 252
<b>HYDROSPHERE</b>		<b>SECTION</b>	<b>PAGES</b>
<b>Ressources énergétiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décrire des moyens technologiques utilisés par les humains pour produire de l'électricité à partir des ressources énergétiques de l'hydrosphère.</li> <li>Décrire les principaux impacts de l'exploitation des ressources énergétiques de l'hydrosphère.</li> </ul>	Appropriation 6.2A Appropriation 6.2B  Appropriation 6.2A Appropriation 6.2B	256 à 265 272 à 274  256 à 265 272 à 274
<b>ATMOSPHERE</b>		<b>SECTION</b>	<b>PAGES</b>
<b>Ressources énergétiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décrire des moyens technologiques utilisés par les humains pour produire de l'électricité à partir des ressources énergétiques de l'atmosphère.</li> <li>Décrire les principaux impacts de l'exploitation des ressources énergétiques de l'atmosphère.</li> </ul>	Appropriation 6.2A  Appropriation 6.2A	256 à 265  256 à 265
<b>ESPACE</b>		<b>SECTION</b>	<b>PAGES</b>
<b>Flux d'énergie émis par le Soleil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décrire les principaux facteurs qui influent sur la quantité d'énergie solaire reçue à la surface de la Terre (ex. : réflexion et absorption de l'énergie solaire par l'atmosphère ou les surfaces).</li> <li>Décrire le phénomène des marées à l'aide de l'effet gravitationnel du système Terre-Lune.</li> </ul>	Appropriation 6.2B  Appropriation 6.2B	272 à 274  272 à 274
<b>Système Terre-Lune (effet gravitationnel)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décrire le phénomène des marées à l'aide de l'effet gravitationnel du système Terre-Lune.</li> </ul>	Appropriation 6.2B	272 à 274

© SOFAD Reproduction autorisée uniquement par les enseignants utilisant le guide d'apprentissage.

SCT-4061-2

# Techniques du cours SCT-4061-2

TECHNIQUES	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE	DANS LE GUIDE	
		SECTION	PAGES
<b>La plupart des techniques sont vues dans les activités pratiques, aux sections suivantes :</b>		Résolution 1.2	36 à 40
		Résolution 2.1	60 à 63
		Résolution 3.2	128 à 131
		Résolution 4.2	172 à 175
		Résolution 5.1	204 et 205
<b>Manipulation</b> – Utilisation sécuritaire du matériel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser le matériel de façon sécuritaire.</li> </ul>		
<b>Langage graphique</b> – Schématisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inscrire toutes les informations nécessaires pour expliquer le fonctionnement ou la construction d'un objet.</li> </ul>		
<b>Fabrication</b> – Utilisation sécuritaire du matériel – Montage et démontage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser des outils de façon sécuritaire (ex. : faire les ajustements d'un circuit électrique lorsque le courant ne circule pas, conserver un espace de travail dégagé).</li> <li>Dans le cas de circuits électriques, identifier et rassembler les composants électriques.</li> <li>Choisir et agencer les composants électriques en fonction du schéma du circuit.</li> <li>Relier les composants à l'aide de fils, de connecteurs ou de soudures.</li> <li>Dans le cas de circuits électroniques, identifier et rassembler les composants électroniques (ex. : relier les composants sur une plaque de circuits imprimés).</li> <li>Choisir et agencer les composants électroniques en fonction du schéma du circuit.</li> <li>Effectuer les opérations requises pour le démontage d'un circuit électrique (ex. : utiliser une poire à dessouder pour enlever une soudure).</li> </ul>		
<b>Mesure</b> – Utilisation des instruments de mesure	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser de façon adéquate un instrument de mesure (ex. : ampèremètre, voltmètre, multimètre).</li> </ul>		

# PLANIFICATION DU COURS ET DES CHAPITRES

## CHAPITRE 1

7 h

### La transformation de l'énergie Ma consommation énergétique

DGF : Environnement et consommation

SITUATION 1.1		SITUATION 1.2	
<b>Mon bilan énergétique (p. 4 à 25)</b> <b>LA RELATION ENTRE LA PUISSANCE ET L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE</b> <b>LA LOI DE LA CONSERVATION DE L'ÉNERGIE</b> <b>LA FONCTION DE TRANSFORMATION DE L'ÉNERGIE</b>		<b>Le rendement d'un appareil électrique (p. 26 à 41)</b> <b>ACTIVITÉ PRATIQUE</b> <b>LE RENDEMENT ÉNERGÉTIQUE</b> <b>LA DISTINCTION ENTRE LA CHALEUR ET LA TEMPÉRATURE</b>	
<b>EXPLORATION</b>	15 min	<b>EXPLORATION</b>	10 min
<b>APPROPRIATION</b>	45 min	<b>APPROPRIATION</b>	40 min
<ul style="list-style-type: none"> <li>Appliquer la relation mathématique entre la puissance, la tension et l'intensité du courant dans un circuit électrique.</li> <li>Décrire qualitativement la relation entre la puissance d'un appareil électrique, l'énergie consommée et le temps d'utilisation.</li> <li>Appliquer la relation mathématique entre l'énergie électrique consommée, la puissance d'un appareil électrique et le temps d'utilisation.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Définir le rendement énergétique d'un appareil ou d'un système comme étant la proportion de l'énergie consommée qui est transformée en travail efficace.</li> <li>Expliquer comment améliorer le rendement énergétique d'un appareil électrique.</li> <li>Décrire la chaleur comme étant une manifestation de l'énergie.</li> <li>Décrire le lien entre la chaleur et la température.</li> </ul>	
<b>RÉSOLUTION</b>	45 min	<b>RÉSOLUTION</b>	120 min
<b>CONSOLIDATION</b>		<b>CONSOLIDATION</b>	
<b>SAVOIRS EN RÉSUMÉ (p. 42 et 43)</b>		15 min	
<b>INTÉGRATION (p. 44 et 45)</b>		30 min	
<b>SAÉ : Modère tes transports (p. 46 à 49)</b>		60 min	

## CHAPITRE 2

8 h 30 min

### L'électrostatique Les contraires s'attirent!

DGF : Environnement et consommation

SITUATION 2.1		SITUATION 2.2	
<b>Une fête électrisante! (p. 52 à 69)</b> <b>ACTIVITÉ PRATIQUE</b> <b>LE MODÈLE ATOMIQUE DE RUTHERFORD</b> <b>LES PARTICULES SUBATOMIQUES</b> <b>LA CHARGE ÉLECTRIQUE</b> <b>L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE</b> <b>LE CHAMP ÉLECTRIQUE</b> <b>LA LOI DE COULOMB</b>		<b>Les ressources minérales du Québec (p. 70 à 85)</b> <b>LE TABLEAU PÉRIODIQUE</b> <b>LES MINÉRAUX</b>	
<b>EXPLORATION</b>	15 min	<b>EXPLORATION</b>	20 min
<b>APPROPRIATION A</b>	30 min	<b>APPROPRIATION</b>	45 min
<ul style="list-style-type: none"> <li>Décrire le modèle atomique de Rutherford.</li> <li>Décrire la position et la charge électrique des particules subatomiques.</li> <li>Associer les particules subatomiques à leur charge électrique.</li> <li>Décrire le comportement de charges électriques de signe contraire ou de même signe à proximité l'une de l'autre.</li> <li>Décrire l'électricité statique comme un processus de transfert d'électrons d'un corps à un autre.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Situer les métaux, les non-métaux et les métalloïdes dans le tableau périodique.</li> <li>Décrire des caractéristiques communes aux métaux, aux non-métaux et aux métalloïdes.</li> <li>Distinguer un minéral d'un minerai.</li> <li>Décrire des impacts environnementaux de l'exploitation ou de la transformation de minéraux.</li> </ul>	
<b>RÉSOLUTION</b>	120 min	<b>RÉSOLUTION</b>	90 min
<b>APPROPRIATION B</b>		<b>APPROPRIATION B</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Représenter le champ électrique généré par des charges électriques.</li> <li>Appliquer la relation mathématique entre la force électrique, les grandeurs des charges électriques et la distance qui les sépare.</li> </ul>			
<b>CONSOLIDATION</b>		<b>CONSOLIDATION</b>	
<b>SAVOIRS EN RÉSUMÉ (p. 86 à 88)</b>		20 min	
<b>INTÉGRATION (p. 89 à 91)</b>		40 min	
<b>SAÉ : Le pistolet électrostatique (p. 92 et 93)</b>		40 min	

## CHAPITRE 3

8 h 30 min

### Les circuits électriques simples Je suis branché!

DGF : Environnement et consommation

SITUATION 3.1		SITUATION 3.2	
<b>La lampe de poche (p. 96 à 113)</b> <b>LES FONCTIONS D'ALIMENTATION, DE CONDUCTION, D'ISOLATION, DE PROTECTION ET DE COMMANDE</b> <b>LE CIRCUIT ÉLECTRIQUE</b>		<b>Mon système d'alarme (p. 114 à 136)</b> <b>ACTIVITÉ PRATIQUE</b> <b>LE CIRCUIT ÉLECTRIQUE</b> <b>LA LOI D'OHM</b> <b>LA RELATION ENTRE LA PUISSANCE ET L'ÉNERGIE</b>	
<b>EXPLORATION</b>	15 min	<b>EXPLORATION</b>	20 min
<b>APPROPRIATION A</b>	30 min	<b>APPROPRIATION A</b>	60 min
<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguer le courant alternatif du courant continu.</li> <li>Déterminer la source de courant dans des objets techniques comportant un circuit électrique.</li> <li>Analyser les facteurs qui influent sur la conductibilité électrique.</li> <li>Décrire le fonctionnement d'un circuit imprimé.</li> <li>Distinguer un interrupteur unipolaire d'un interrupteur bipolaire.</li> <li>Distinguer un interrupteur unidirectionnel d'un interrupteur bidirectionnel.</li> <li>Associer la fonction de transformation de l'énergie à divers composants d'un circuit.</li> <li>Décrire les transformations d'énergie qui surviennent durant le fonctionnement d'appareils électriques ou électroniques.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Décrire la fonction de divers éléments d'un circuit électrique.</li> <li>Décrire qualitativement la relation entre la tension, la valeur de la résistance et l'intensité du courant dans un circuit électrique.</li> <li>Appliquer la relation mathématique entre la tension, la résistance et l'intensité du courant dans un circuit électrique.</li> </ul>	
<b>RÉSOLUTION</b>	45 min	<b>RÉSOLUTION</b>	120 min
<b>APPROPRIATION B</b>		<b>APPROPRIATION B</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Décrire la fonction de quelques composants électroniques.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Appliquer la relation mathématique entre la puissance, la tension et l'intensité du courant dans un circuit électrique.</li> <li>Décrire qualitativement la relation entre la puissance d'un appareil électrique, l'énergie électrique consommée et le temps d'utilisation.</li> </ul>	
<b>CONSOLIDATION</b>		<b>CONSOLIDATION</b>	
<b>SAVOIRS EN RÉSUMÉ (p. 137 à 139)</b>		20 min	
<b>INTÉGRATION (p. 140 et 141)</b>		40 min	
<b>SAÉ : Pour se tenir au chaud (p. 142 et 143)</b>		40 min	

# PLANIFICATION DU COURS ET DES CHAPITRES

## CHAPITRE 4

9 h

### Les circuits et les appareils électriques L'électricité est partout

DGF : Environnement et consommation

## CHAPITRE 5

8 h 30 min

### Le magnétisme et l'électromagnétisme L'attraction du courant

DGF : Environnement et consommation

## CHAPITRE 6

8 h 30 min

### Les enjeux énergétiques Pour consommer, il faut produire !

DGF : Vivre-ensemble et citoyenneté

SITUATION 4.1		SITUATION 4.2	
<b>Une réparation électronique</b> (p. 146 à 163) <b>LES CIRCUITS EN SÉRIE ET EN PARALLÈLE</b> <b>LES LOIS DE KIRCHHOFF</b>		<b>Le monte-escalier</b> (p. 164 à 181) <b>ACTIVITÉ PRATIQUE</b> <b>LES CIRCUITS MIXTES</b>	
<b>EXPLORATION</b>	20 min	<b>EXPLORATION</b>	20 min
<b>APPROPRIATION</b>	60 min	<b>APPROPRIATION A</b>	30 min
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire les deux types de branchements (série et parallèle) dans des circuits électriques.</li> <li>• Représenter un circuit électrique simple à l'aide d'un schéma.</li> <li>• Décrire la répartition du courant électrique dans les composants d'un circuit.</li> <li>• Déterminer la valeur du courant qui circule dans différents composants d'un circuit en série ou en parallèle.</li> <li>• Déterminer la résistance équivalente d'un circuit en série ou en parallèle à l'aide des lois d'Ohm et de Kirchhoff.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire la répartition du courant électrique dans les composants d'un circuit.</li> </ul>	
<b>RÉSOLUTION</b>	45 min	<b>RÉSOLUTION</b>	120 min
		<b>APPROPRIATION B</b>	20 min
<b>CONSOLIDATION</b>	60 min	<b>CONSOLIDATION</b>	45 min
<b>SAVOIRS EN RÉSUMÉ</b> (p. 182 et 183)		15 min	
<b>INTÉGRATION</b> (p. 184 à 187)		45 min	
<b>SAÉ : Un éclairage adapté</b> (p. 188 et 189)		60 min	

SITUATION 5.1		SITUATION 5.2	
<b>Mon haut-parleur</b> (p. 192 à 209) <b>ACTIVITÉ PRATIQUE</b> <b>LES FORCES D'ATTRACTION ET DE RÉPULSION</b> <b>LE CHAMP MAGNÉTIQUE D'UN FIL PARCOURU PAR UN COURANT</b> <b>LE CHAMP MAGNÉTIQUE D'UN SOLÉNOÏDE</b>		<b>Allume que ça bouge !</b> (p. 210 à 224) <b>L'INDUCTION ÉLECTROMAGNÉTIQUE</b>	
<b>EXPLORATION</b>	30 min	<b>EXPLORATION</b>	15 min
<b>APPROPRIATION A</b>	40 min	<b>APPROPRIATION</b>	30 min
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparer le comportement d'une boussole dans le champ magnétique d'un aimant et dans celui créé par un fil parcouru par un courant électrique.</li> <li>• Décrire le champ magnétique produit autour d'un fil parcouru par un courant électrique.</li> <li>• Nommer des moyens qui permettent de modifier l'intensité du champ magnétique produit autour d'un fil parcouru par un courant électrique.</li> <li>• Décrire le champ magnétique produit par un solénoïde.</li> <li>• Nommer des moyens qui permettent de modifier l'intensité du champ magnétique produit par un solénoïde.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nommer des moyens d'induire un courant électrique dans un fil.</li> </ul>	
<b>RÉSOLUTION</b>	150 min	<b>RÉSOLUTION</b>	90 min
<b>APPROPRIATION B</b>	15 min		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliquer l'utilisation des solénoïdes dans des applications technologiques.</li> </ul>			
<b>CONSOLIDATION</b>	20 min	<b>CONSOLIDATION</b>	30 min
<b>SAVOIRS EN RÉSUMÉ</b> (p. 225 et 226)		10 min	
<b>INTÉGRATION</b> (p. 227)		15 min	
<b>SAÉ : Mon globe terrestre</b> (p. 228 à 231)		45 min	

ACTIVITÉ NOTÉE N°2 Porte sur les savoirs des chapitres 4 et 5, avec une grille d'évaluation pour le correcteur.

SITUATION 6.1		SITUATION 6.2	
<b>L'énergie du sol</b> (p. 234 à 253) <b>LES RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES DE LA LITHOSPHERE</b>		<b>La production d'électricité</b> (p. 254 à 276) <b>LES RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES DE L'ATMOSPHERE ET DE L'HYDROSPHERE</b> <b>L'ÉNERGIE DU SOLEIL</b> <b>LE SYSTÈME TERRE-LUNE</b>	
<b>EXPLORATION</b>	20 min	<b>EXPLORATION</b>	15 min
<b>APPROPRIATION A</b>	45 min	<b>APPROPRIATION A</b>	45 min
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire des moyens technologiques utilisés par les humains pour produire de l'électricité à partir des ressources énergétiques de la lithosphère.</li> <li>• Décrire les principaux impacts de l'exploitation des ressources énergétiques de la lithosphère.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire des moyens technologiques utilisés par les humains pour produire de l'électricité à partir des ressources énergétiques de l'atmosphère et de l'hydrosphère.</li> <li>• Décrire les principaux impacts de l'exploitation des ressources énergétiques de l'atmosphère et de l'hydrosphère.</li> </ul>	
<b>RÉSOLUTION</b>	90 min	<b>RÉSOLUTION</b>	90 min
<b>APPROPRIATION B</b>	30 min	<b>APPROPRIATION B</b>	20 min
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire des moyens technologiques utilisés par les humains pour produire de l'électricité à partir des ressources énergétiques de la lithosphère.</li> <li>• Décrire les principaux impacts de l'exploitation des ressources énergétiques de la lithosphère.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire les principaux facteurs qui influent sur la quantité d'énergie solaire reçue à la surface de la Terre.</li> <li>• Décrire le phénomène des marées à l'aide de l'effet gravitationnel du système Terre-Lune.</li> </ul>	
<b>CONSOLIDATION</b>	20 min	<b>CONSOLIDATION</b>	30 min
<b>SAVOIRS EN RÉSUMÉ</b> (p. 277 et 278)		15 min	
<b>INTÉGRATION</b> (p. 279 à 281)		45 min	
<b>SAÉ : Au chalet de pêche</b> (p. 282 à 285)		45 min	

AUTOÉVALUATION Porte sur tous les savoirs du cours, avec une grille d'autoévaluation pour l'apprenant.

ACTIVITÉ NOTÉE SYNTHÈSE Porte sur tous les savoirs du cours, avec des grilles d'évaluation pour le correcteur.

# CHAPITRE 1

## La transformation de l'énergie Ma consommation énergétique

### Savoirs à acquérir dans ce chapitre

- La relation entre la puissance et l'énergie électrique
- La loi de la conservation de l'énergie
- La fonction de transformation de l'énergie
- Le rendement énergétique
- La distinction entre la chaleur et la température

### CHAPITRE 1

#### La transformation de l'énergie

##### Ma consommation énergétique

Pour se nourrir, les animaux ont mis au point des techniques de cueillette, de chasse ou de fuite, selon leur position dans la chaîne alimentaire. Pour se protéger des intempéries et des prédateurs, ils creusent des terriers ou érigent des abris.

Les humains, quant à eux, se sont créés un environnement artificiel et en sont devenus dépendants. Le maintien de cet environnement requiert beaucoup d'énergie, surtout de l'énergie électrique. Les êtres humains consomment de l'énergie pour se nourrir, se chauffer, s'éclairer, communiquer et se déplacer.

Ne serait-il pas intéressant de découvrir quelle est votre consommation énergétique ou encore de comparer le rendement énergétique de deux appareils électriques fréquemment utilisés dans les foyers québécois ? C'est ce que vous ferez dans le présent chapitre, en plus d'explorer plusieurs concepts reliés à l'énergie électrique.



FIG. 1 - L'énergie électrique

### SITUATION 1.1 Mon bilan énergétique

#### MISE EN SITUATION

Un commerce d'électroménagers organise un concours qui vise à sensibiliser les citoyens à leur consommation d'énergie. Pour y participer, il faut remplir un formulaire décrivant son bilan énergétique personnel. Le prix à gagner est un ensemble laveuse-sécheuse à haute efficacité énergétique.

#### TÂCHE

Déterminer approximativement la consommation énergétique de quelques appareils électriques utilisés régulièrement et proposer des solutions pour réduire, de façon générale, sa consommation énergétique au quotidien.

#### EXPLORATION

Définir la consommation énergétique et prendre connaissance de divers concepts liés à l'énergie.

#### APPROPRIATION

Prendre connaissance des concepts liés à la relation entre la puissance et l'énergie électrique : puissance, travail, kilowattheure, énergie électrique, consommation énergétique, loi de la conservation de l'énergie, fonction de transformation de l'énergie.

#### RÉSOLUTION

- Choisir un appareil électrique utilisé pour répondre à divers besoins et en analyser les formes d'énergie en jeu.
- Calculer la consommation d'énergie électrique pour chacun des appareils électriques choisis.
- Proposer des solutions pour réduire sa consommation énergétique au quotidien.
- Réaliser la tâche.

**SITUATION 1.1**  
**Mon bilan énergétique**

**BUT**  
Déterminer approximativement sa consommation énergétique.

Quoi que vous faites, vous avez besoin d'énergie, ne serait-ce que pour maintenir une qualité de vie acceptable. Pour vous nourrir, vous conservez des aliments dans un réfrigérateur. Pour vous chauffer en hiver, vous faites fonctionner des plâtres électriques et pour vous rafraîchir en été, vous utilisez un ventilateur ou une thermopompe murale. Pour vous éclairer, vous allumez des lampes et des luminaires. Pour communiquer, vous utilisez un cellulaire alimenté par une pile. Pour vous déplacer, vous utilisez une voiture électrique ou alimentée au pétrole.

Tous ces besoins requièrent un minimum d'énergie provenant de sources diverses. Si vous ajoutez l'énergie associée à vos loisirs, alors le bilan peut être considérable.

Un commerce d'électroménagers de votre municipalité propose un concours qui vise à sensibiliser les citoyens à leur consommation d'énergie. Pour y participer, vous êtes invités à remplir un formulaire décrivant votre bilan énergétique personnel. Le prix à gagner est un ensemble laveuse-sécheuse à haute efficacité énergétique.

**TÂCHE**  
Vous devez déterminer approximativement la consommation énergétique de quelques appareils électriques que vous utilisez régulièrement et proposer des solutions pour réduire, de façon générale, votre consommation énergétique au quotidien.

CHAPITRE 1 - La transformation de l'énergie  
**GUIDE D'APPRENTISSAGE PAGE 4**

© SOFAD Reproduction autorisée uniquement par les enseignants utilisant le guide d'apprentissage.

SCT-4061-2

ACTIVITÉ PRATIQUE

# SITUATION 1.2 Le rendement d'un appareil électrique

## MISE EN SITUATION

En tant qu'employé du service du contrôle de la qualité dans une usine de fabrication de petits et de gros appareils électroménagers, vous devez déterminer le rendement énergétique de deux nouveaux produits qui viennent tout juste de sortir de la chaîne de montage : une bouilloire électrique et une cuisinière.

## TÂCHE

Comparer le rendement énergétique de deux méthodes pour chauffer de l'eau : dans une bouilloire électrique et dans une casserole sur la cuisinière.

## EXPLORATION

- Reformuler la situation à résoudre.
- Réfléchir aux types d'énergie et au rendement énergétique.

## APPROPRIATION

- Se familiariser avec le rendement énergétique : travail utile, énergie consommée, pourcentage d'efficacité et possibilité d'amélioration du rendement d'un appareil électrique.
- Prendre connaissance de la distinction entre la chaleur et la température, puis des échanges d'énergie thermique.

## RÉSOLUTION

- Mettre en pratique la technique permettant de mesurer le volume d'un liquide.
- Déterminer le rendement de la bouilloire et le rendement de la cuisinière.
- Comparer les rendements énergétiques des deux appareils électriques.
- Réaliser la tâche.



### LISTE DU MATÉRIEL D'ACTIVITÉS PRATIQUES

Voir page 35 du présent guide.

## Modère tes transports !

### Savoirs visés

- La relation entre la puissance et l'énergie électrique
- Le rendement énergétique

### MISE EN SITUATION

Quand on se soucie de l'environnement, il vaut mieux choisir un mode de transport écoénergétique. Il est donc pertinent d'amorcer une réflexion personnelle sur les différents modes de transport possibles, selon leur consommation énergétique. Voici les six modes de transport à considérer : autobus au diesel, voiture électrique, voiture compacte à essence, vélo, métro et covoiturage dans une voiture compacte à essence.

### TÂCHE

Choisir le mode de transport le plus écoénergétique pour se rendre au travail.



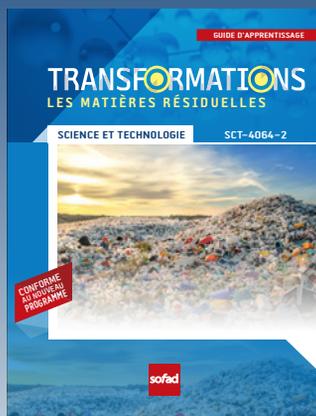
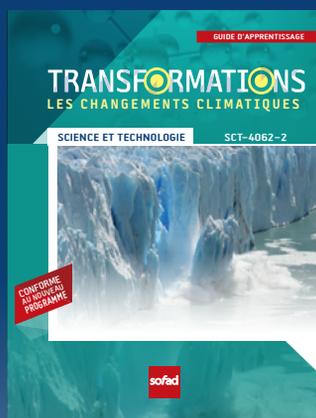
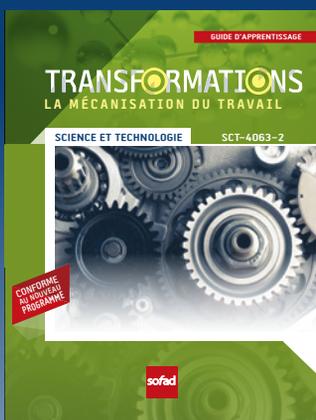
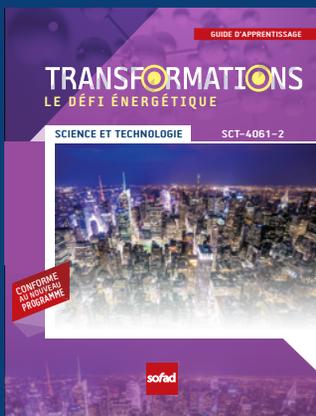
### RÉALISATION

- Classer les modes de transport du plus énergivore au moins énergivore et indiquer la source d'énergie utilisée pour chacun d'eux.
- Rédiger un court texte pour justifier son choix en vue de réduire sa consommation énergétique.
- Comparer la consommation d'une voiture qui roule en ville et évaluer approximativement la distance à parcourir.
- Calculer la consommation d'essence pour une semaine pour chacun des trois moyens de transport.

### GRILLE D'ÉVALUATION

CRITÈRES	OBSERVABLES
<b>COMPÉTENCES 2 ET 3</b>	
<b>CRITÈRE 2.1</b> Interprétation appropriée de la problématique	<input type="checkbox"/> Reconnaît que les modes de transport peuvent être classés du plus énergivore au moins énergivore. <input type="checkbox"/> Tient compte de différents facteurs pour déterminer le classement des modes de transport. <input type="checkbox"/> Tient compte de la distance parcourue par jour pour déterminer le nombre de litres d'essence. <input type="checkbox"/> Autre :
<b>CRITÈRE 2.2</b> Utilisation pertinente des connaissances scientifiques et technologiques	<input type="checkbox"/> Associe adéquatement la source d'énergie utilisée correspondant aux modes de transport. <input type="checkbox"/> Détermine le nombre de litres d'essence consommés par personne pour les trois moyens de transport qui fonctionnent à l'énergie fossile (voiture compacte à essence, covoiturage et autobus au diesel). <input type="checkbox"/> Autre :
<b>CRITÈRE 2.3</b> Production adéquate d'explications ou de solutions	<input type="checkbox"/> Structure sa démarche de manière cohérente. <input type="checkbox"/> Justifie ses choix dans le classement des modes de transport. <input type="checkbox"/> Propose des solutions réalistes et logiques. <input type="checkbox"/> Autre :

La collection **TRANSFORMATIONS** couvre l'ensemble des cours du programme de formation de base diversifiée en science, dont celle en science et technologie de 4<sup>e</sup> secondaire.



Le guide synthèse d'enseignement présente la démarche d'apprentissage de la collection **TRANSFORMATIONS**, basée sur l'acquisition de tous les savoirs prescrits.

Le guide synthèse d'enseignement permet aussi d'avoir une vue d'ensemble des quatre cours en science et technologie de 4<sup>e</sup> secondaire. Conçu pour soutenir les enseignants, il propose un résumé des éléments du programme de formation, tels que la nature des activités d'apprentissage, les familles de situations, les compétences disciplinaires et les critères d'évaluation.

**Les composantes du guide synthèse d'enseignement propres à chacun des guides d'apprentissage de la collection TRANSFORMATIONS sont les suivantes :**

- Les savoirs et techniques prescrits ;
- Un tableau de planification offrant une vue d'ensemble ;
- L'approche pédagogique par situation d'apprentissage, soit la mise en situation, l'exploration, l'appropriation et la résolution ;
- Une grille d'évaluation pour chaque SAÉ ;
- Une présentation des ressources Web (médiagraphie) ;
- Une planification des activités d'évaluation ;
- Une liste du matériel utilisé dans les expérimentations ou les activités pratiques.



ISBN 978-2-89798-246-1

