

Cours
SCT-4061-2
Le défi énergétique

Parcours :
Science et technologie
Applications technologiques et scientifiques



PRÉSENTATION DU COURS

Le but du présent cours est de rendre l'adulte apte à traiter efficacement des situations des familles *Recherche* et *Expertise*. Ces situations reposent sur une application technologique qui dépend de l'énergie électrique ou qui exploite une ressource pour en produire.

Dans le cours *Le défi énergétique*, l'adulte étudie des problématiques auxquelles l'humain cherche des réponses. Il analyse ou conçoit des applications liées aux ressources énergétiques ou qui consomment de l'électricité. Ainsi, il approfondit ses connaissances sur l'univers technologique, ce qui l'amène à mieux comprendre les objets techniques et les facteurs en cause dans différents problèmes associés à l'ingénierie électrique. Il est par la suite à même de juger des solutions proposées. Ces connaissances, combinées à celles de l'univers matériel pour ce qui est de l'électricité, de l'électromagnétisme et de l'organisation de la matière, lui permettent de comprendre le fonctionnement des composants d'un circuit électrique ou électronique sur le plan qualitatif et quantitatif. De plus, à partir des connaissances acquises sur la Terre et l'espace, il saisit les impacts environnementaux de la transformation en électricité des ressources énergétiques de la lithosphère, de l'hydrosphère et de l'atmosphère ainsi que du flux d'énergie émis par le Soleil.

Au terme de ce cours, dans des situations où une application technologique consomme de l'énergie électrique ou exploite une ressource pour en produire, l'adulte est 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.

COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES

Le tableau qui suit énumère les composantes à prendre en compte pour chacune des compétences du présent cours. Les manifestations de ces composantes sont présentées à l'annexe 4.

Compétence 1 Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique	Compétence 2 Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques	Compétence 3 Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cerner un problème ▪ Élaborer un plan d'action ▪ Concrétiser le plan d'action ▪ Analyser les résultats 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Situer une problématique ou une application dans son contexte ▪ Analyser un phénomène lié à une problématique ou une application sous l'angle de la science ▪ Analyser une application sous l'angle de la technologie ▪ Construire son opinion sur une problématique ▪ Construire son opinion sur la qualité d'une application 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interpréter des messages à caractère scientifique et technologique ▪ Produire des messages à caractère scientifique et technologique

DÉMARCHES

L'adulte est apte à traiter une problématique, à résoudre un problème et à étudier une application grâce aux démarches d'investigation. Voici un rappel des étapes de telles démarches :

- définir le problème;
- formuler une hypothèse;
- vérifier l'hypothèse;
- tirer des conclusions et communiquer.

Les démarches d'investigation les plus appropriées à ce cours sont l'expérimentation, la modélisation, la recherche documentaire, l'observation et la conception. C'est à l'étape de la vérification de l'hypothèse qu'elles se distinguent. La section 3.5 et les annexes 1 à 3 présentent des démarches d'investigation, assorties de leurs caractéristiques respectives.

COMPÉTENCES TRANSVERSALES

Les compétences transversales complètent les compétences disciplinaires, le développement des unes contribuant au développement des autres. Le cours SCT-4061-2 permet la mise en œuvre de l'ensemble des compétences transversales. Certaines d'entre elles, inscrites sur une trame grise dans le tableau ci-dessous, sont particulièrement visées dans l'exemple de situation d'apprentissage présenté dans ce cours.

Compétences transversales			
Ordre intellectuel	Ordre de la communication	Ordre personnel et social	Ordre méthodologique
Exploiter l'information	Communiquer de façon appropriée	Actualiser son potentiel	Se donner des méthodes de travail efficaces
Résoudre des problèmes		Coopérer	Exploiter les technologies de l'information et de la communication
Exercer son jugement critique			
Mettre en œuvre sa pensée créatrice			

CONTENU DISCIPLINAIRE

A) SAVOIRS

Les concepts et les techniques prescrits sont présentés dans les tableaux des deux sections suivantes.

1. Concepts

❖ Univers technologique	
Concept général : Langage des lignes	
Fondé sur des modes de représentation géométrique conventionnels, et relativement indissociables de l'invention et de l'innovation, le dessin technique est un langage qui permet de préciser, de fixer et de matérialiser sa pensée. Conformément aux règles relatives à leur représentation, certains dessins renferment aussi des informations en rapport avec les standards de l'industrie.	
Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Standards et représentations : - schémas et symboles	<ul style="list-style-type: none"> Représenter les composants et les connexions liés au fonctionnement d'un circuit électrique, à l'aide des symboles appropriés.

❖ **Univers technologique (Suite)****Concept général : Ingénierie électrique**

La conception ou l'analyse du circuit électrique ou électronique d'un objet technique ou d'un système technologique repose sur l'appropriation de concepts fondamentaux liés à l'électricité et à l'électronique et sur des pratiques de conception et d'analyse propres à l'ingénierie. La maîtrise de ces concepts rend la personne apte à choisir les bons composants et à les agencer de manière appropriée.

Un tel bagage technique permet de déterminer ou de justifier l'utilisation de formes et de matériaux, de trouver ou d'expliquer des principes de fonctionnement et d'adopter ou de faire ressortir des solutions de construction.

De nombreux objets, systèmes et équipements liés à l'environnement comportent certains des éléments caractéristiques mentionnés ci-dessous.

Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
<p>Fonction d'alimentation</p> <p>Fonction de conduction, d'isolation et de protection (résistance et codification, circuit imprimé)</p> <p>Fonction de commande (levier, poussoir, bascule, unipolaire, bipolaire, unidirectionnel, bidirectionnel)</p> <p>Fonction de transformation de l'énergie (électricité et lumière, chaleur, vibration, magnétisme)</p> <p>Autres fonctions</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer la source de courant dans des objets techniques comportant un circuit électrique (ex. : pile chimique, pile solaire, alternateur). • Analyser les facteurs qui influent sur la conductibilité électrique (section, longueur, nature, température d'un conducteur). • Utiliser la codification (code de couleurs) pour déterminer la résistance électrique d'un résistor. • Décrire le fonctionnement d'un circuit imprimé. • Distinguer un interrupteur unipolaire d'un interrupteur bipolaire. • Distinguer un interrupteur unidirectionnel d'un interrupteur bidirectionnel. • 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). • 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). • Décrire la fonction de quelques composants électroniques (condensateur, diode, transistor, relais).

❖ Univers matériel

Concept général : Organisation de la matière

Au cours de l'histoire, différents modèles d'organisation de la matière ont été proposés pour expliquer ses propriétés et ses transformations. La classification dans le tableau périodique permet de mettre en évidence les éléments ayant des propriétés semblables. Les propriétés des métaux, des non-métaux et des métalloïdes sont à l'étude.

Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Tableau périodique : - métaux, non-métaux et métalloïdes	<ul style="list-style-type: none"> • Situer les métaux, les non-métaux et les métalloïdes dans le tableau périodique. • Décrire des caractéristiques communes aux métaux, aux non-métaux et aux métalloïdes.
Modèle atomique de Rutherford	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire le modèle atomique de Rutherford.
Particules subatomiques	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire la position et la charge électrique des particules subatomiques (proton, électron, neutron).

Concept général : Électricité

La connaissance de la matière présente dans l'environnement passe aussi par l'exploration de ses propriétés électriques. En effet, des charges électriques peuvent apparaître sur certaines matières neutres à la suite de leur frottement avec un objet constitué d'une autre matière. L'apparition de charges électriques s'explique par la mobilité des charges négatives (les électrons) et par leur accumulation à la surface de certaines substances. L'affinité de différents matériaux pour les électrons permet d'expliquer plusieurs phénomènes électriques observés dans la vie quotidienne. Certains éléments et matériaux sont de bons conducteurs d'électricité. Ils sont utilisés pour transmettre le mouvement des électrons dans des circuits électriques. Certains éléments des circuits transforment également une partie de l'énergie électrique en une autre forme d'énergie. Des relations sont établies entre l'énergie électrique consommée et la tension du circuit, l'intensité du courant et le temps d'utilisation. Quant à la puissance électrique d'un appareil, elle est déterminée par sa consommation d'énergie par unité de temps. À ces grandeurs sont associées des unités de mesure.

Note : *En électricité, l'analyse et la conception doivent inclure les circuits mixtes mais le traitement mathématique de ceux-ci n'est pas exigé. L'étude de la loi de Coulomb s'effectue de manière qualitative et quantitative.*

Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Charge électrique	<ul style="list-style-type: none"> • Associer les particules subatomiques à leur charge électrique. • Décrire le comportement de charges électriques de signe contraire ou de même signe à proximité l'une de l'autre.
Électricité statique	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire l'électricité statique comme un processus de transfert d'électrons d'un corps à un autre.
Courant électrique	<ul style="list-style-type: none"> • Définir le courant électrique comme étant la quantité de charges électriques qui traverse un conducteur dans un temps donné. • Distinguer le courant alternatif du courant continu. • Appliquer la relation mathématique entre l'intensité du courant, la charge électrique et le temps ($I = Q/t$)
Circuits électriques	<ul style="list-style-type: none"> • 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). • Décrire les deux types de branchements (série et parallèle) dans des circuits électriques. • Distinguer le courant alternatif du courant continu. • Représenter un circuit électrique simple à l'aide d'un schéma.

❖ Univers matériel (Suite)

Concept général : Électricité (Suite)

Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Loi d'Ohm	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire qualitativement la relation entre la tension, la valeur de la résistance et l'intensité du courant dans un circuit électrique. • Appliquer la relation mathématique entre la tension, la résistance et l'intensité du courant dans un circuit électrique ($U = RI$). • Décrire la répartition du courant électrique dans les composants d'un circuit. • Déterminer la valeur du courant qui circule dans différents composants d'un circuit électrique en série ou en parallèle. • Décrire la répartition de la tension électrique aux bornes de composants d'un circuit. • Déterminer la valeur de la tension aux bornes de différents composants d'un circuit électrique en série ou en parallèle. • Déterminer la résistance équivalente d'un circuit en série ou en parallèle à l'aide des lois d'Ohm et de Kirchhoff. • Appliquer la relation mathématique entre la puissance, la tension et l'intensité du courant dans un circuit électrique ($P = UI$). • Décrire qualitativement la relation entre la puissance d'un appareil électrique, l'énergie électrique consommée et le temps d'utilisation. • Appliquer la relation mathématique entre l'énergie électrique consommée, la puissance d'un appareil électrique et le temps d'utilisation ($E = P\Delta t$). • Appliquer la relation mathématique entre la force électrique, les grandeurs des charges électriques et la distance qui les sépare ($F = kq_1q_2/r^2$). • Représenter le champ électrique généré par des charges électriques (charges ponctuelles, plaques chargées).
Lois de Kirchhoff	
Relation entre puissance et énergie électrique	
Loi de Coulomb	
Champ électrique	

Concept général : Électromagnétisme

La connaissance de la matière passe également par l'exploration de ses propriétés magnétiques. Certains types de matière ont la propriété de créer un champ magnétique. Des pôles de même nom se repoussent, alors que des pôles de noms différents s'attirent. Un courant électrique engendre aussi un champ magnétique, que le fil soit droit ou enroulé. Par convention, les lignes du champ magnétique engendrées par un aimant, qu'il soit naturel ou artificiel, sont déterminées par l'orientation (direction et sens) du pôle nord de l'aiguille d'une boussole placée dans le même champ. L'identification rapide du sens des lignes de champs magnétiques peut être effectuée en appliquant les règles de la main droite ou de la main gauche, selon que l'on choisit de considérer le sens conventionnel du courant ou le sens réel du mouvement des électrons.

Note : *Seuls les aspects qualitatifs de l'électromagnétisme sont abordés.*

Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Forces d'attraction et de répulsion	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Décrire le champ magnétique produit autour d'un fil parcouru par un courant électrique (règle de la main droite). • 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). • Nommer des moyens d'induire un courant électrique dans un fil (ex. : mouvement d'un aimant, variation de l'intensité d'un champ magnétique).
Champ magnétique d'un fil parcouru par un courant	
Induction électromagnétique	

❖ **Univers matériel (Suite)****Concept général : Électromagnétisme (Suite)**

Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Champ magnétique d'un solénoïde	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire le champ magnétique produit par un solénoïde (règle de la main droite). • 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). • Expliquer l'utilisation des solénoïdes dans des applications technologiques (ex. : écouteur, moteur électrique, grue magnétique).

Concept général : Transformation de l'énergie

L'énergie est présente dans l'environnement sous diverses formes. Quelle que soit cette forme, elle correspond au travail qu'un système est susceptible de produire. Ce travail implique une force et un déplacement. Avec des moyens appropriés, il est possible de convertir une forme d'énergie en une autre.

Dans un système isolé, l'énergie totale est conservée au cours de ces transformations. Si le système n'est pas isolé, il perd une certaine quantité d'énergie qui est récupérée par le milieu et les systèmes extérieurs avoisinants.

Un corps chaud a une capacité d'action particulière : en se refroidissant, il provoque le réchauffement d'un corps plus froid avec lequel il est en contact.

Note : *Seuls les aspects qualitatifs des transformations d'énergie sont traités.*

Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Loi de la conservation de l'énergie	<ul style="list-style-type: none"> • Expliquer qualitativement la loi de la conservation de l'énergie. • Appliquer la loi de la conservation de l'énergie dans divers contextes.
Rendement énergétique	<ul style="list-style-type: none"> • 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 x 100). • Expliquer comment améliorer le rendement énergétique d'un appareil électrique.
Distinction entre chaleur et température	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire la chaleur comme étant une manifestation de l'énergie. • Décrire le lien entre la chaleur et la température.

❖ **Terre et espace****Concept général : Lithosphère**

La lithosphère renferme une grande variété de ressources minérales essentielles au développement des sociétés, qu'il s'agisse de métaux, de minéraux industriels ou de matériaux de construction.

Les moteurs à combustion et les centrales thermiques brûlent des combustibles fossiles qui constituent des sources d'énergie épuisables, tout comme les minerais radioactifs exploités dans les centrales nucléaires. La recherche de nouvelles sources d'énergie et l'utilisation de ressources renouvelables sont deux préoccupations des sociétés actuelles.

Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Minéraux	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguer un minéral d'un minerai. • Décrire des impacts environnementaux de l'exploitation ou de la transformation de minéraux.

❖ Terre et espace (Suite)	
Concept général : Lithosphère (Suite)	
Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Ressources énergétiques	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire des moyens technologiques utilisés par les humains pour produire de l'électricité à l'aide des ressources énergétiques de la lithosphère. • Décrire les principaux impacts de l'exploitation des ressources énergétiques de la lithosphère.
Concept général : Hydrosphère	
L'ensemble des activités humaines menées sur un bassin donné, par exemple la création d'un réservoir en amont du barrage d'une centrale hydroélectrique, peut perturber les écosystèmes.	
Qu'il s'agisse des courants marins ou des marées, le déplacement des masses d'eau implique de grandes quantités d'énergie. Les centrales marémotrices, notamment, tirent profit de la force des marées pour produire de l'énergie électrique.	
Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Ressources énergétiques	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire des moyens technologiques utilisés par les humains pour produire de l'électricité à l'aide des ressources énergétiques de l'hydrosphère. • Décrire les principaux impacts de l'exploitation des ressources énergétiques de l'hydrosphère.
Concept général : Atmosphère	
La force du vent offre des avantages. Que ce soit pour se déplacer, effectuer un travail mécanique ou produire de l'énergie électrique, l'homme exploite l'énergie liée au vent au moyen de voiles et de pales dont les matériaux, les formes et les dimensions varient selon les besoins. L'énergie éolienne représente une abondante source d'énergie douce.	
Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Ressources énergétiques	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire des moyens technologiques utilisés par les humains pour produire de l'électricité à l'aide des ressources énergétiques de l'atmosphère. • Décrire les principaux impacts de l'exploitation des ressources énergétiques de l'atmosphère.
Concept général : Espace	
Le Soleil émet une quantité phénoménale d'énergie dans tous les domaines du spectre électromagnétique. Depuis longtemps, l'homme utilise la chaleur associée au rayonnement solaire pour répondre à ses besoins. Les capteurs photovoltaïques des panneaux solaires transforment l'énergie rayonnante en énergie électrique.	
L'influence gravitationnelle de la Lune sur les masses d'eau à la surface de la Terre est en grande partie à l'origine du phénomène des marées. La force engendrée par les mouvements de l'eau est exploitée dans les centrales marémotrices.	
Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Flux d'énergie émis par le Soleil	<ul style="list-style-type: none"> • 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).
Système Terre-Lune (effet gravitationnel)	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire le phénomène des marées à l'aide de l'effet gravitationnel du système Terre-Lune.

2. Techniques

Les techniques présentées ici sont réparties en quatre catégories. Plusieurs de ces techniques requièrent l'utilisation d'instruments et d'outils. La sécurité et l'emploi de l'équipement de sécurité dans les ateliers doivent demeurer une préoccupation constante pour les utilisateurs.

En atelier	
Techniques	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
<p>Manipulation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilisation sécuritaire du matériel <p>Langage graphique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schématisation <p>Fabrication</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilisation sécuritaire du matériel - Montage et démontage <p>Mesure</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilisation des instruments de mesure 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser le matériel de façon sécuritaire. • Inscrire toutes les informations nécessaires pour expliquer le fonctionnement ou la construction d'un objet. • 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). • Dans le cas de circuits électriques, identifier et rassembler les composants électriques. • Choisir et agencer les composants électriques en fonction du schéma du circuit. • Relier les composants à l'aide de fils, de connecteurs ou de soudures. • Dans le cas de circuits électroniques, identifier et rassembler les composants électroniques (ex. : relier les composants sur une plaque de circuits imprimés). • Choisir et agencer les composants électroniques en fonction du schéma du circuit. • Effectuer les opérations requises pour le démontage d'un circuit électrique (ex. : utiliser une poire à dessouder pour enlever une soudure). • Utiliser de façon adéquate un instrument de mesure (ex. : ampèremètre, voltmètre, multimètre).

B) REPÈRES CULTURELS

Les repères culturels rendent les situations d'apprentissage plus signifiantes. Sans être exhaustif, le tableau qui suit énumère des repères qui ont un lien avec le cours.

Repères culturels				
Objets techniques, systèmes technologiques, procédés et produits	<ul style="list-style-type: none"> - Appareils liés à l'industrie du pétrole : extraction, raffinage, distribution et utilisation. - Éoliennes. - Centrales électriques. - Barrages. - Turbines. - Machines à vapeur. - Moteurs électriques. - Appareils électriques à la maison : éclairage, chauffage, appareils divers (sècheuse, cuisinière, micro-ondes, aspirateur, fer à repasser, télévision, ordinateur, outils, etc.). - Bicyclettes. - Automobiles. - Véhicules hybrides. - Éclairage public. 			
Univers	Hommes et femmes de science	Ressources du milieu	Intervention humaine	Événement
Technologique	Alessandro Volta Thomas Edison	Office de la propriété intellectuelle du Canada Base de données sur les brevets canadiens Ordre des ingénieurs du Québec	Robotique Télédétection Éclairage public	Révolution industrielle Établissement des normes du travail Mondialisation
Matériel	Blaise Pascal Hans Christian Ørsted Joseph Henry Michael Faraday Albert Einstein James Watt Ernest Rutherford Niels Bohr James Chadwick	Facultés des sciences et de génie Musées à caractère scientifique et technologique	Industrie automobile Développement du réseau électrique Moyens de transport	Construction des barrages Construction des parcs d'éoliennes
Terre et espace	Joseph Henry Nicolas Sténon Henry Cavendish	Commission géologique du Canada Transition énergétique Québec Ressources naturelles Canada Greenpeace	Satellites d'observation Système de localisation GPS	Phénomènes météorologiques Sommets de la Terre

FAMILLES DE SITUATIONS D'APPRENTISSAGE

Dans ce cours, les situations d'apprentissage issues des familles *Recherche* et *Expertise* se rattachent à l'exploitation des ressources énergétiques ou à l'utilisation de l'électricité. Ces situations comportent des concepts généraux provenant de plus d'un univers. Les paragraphes suivants contiennent des exemples de tâches qui peuvent être confiées à l'adulte dans des situations d'apprentissage faisant appel à différents regroupements de concepts généraux.

Une situation faisant appel à des concepts généraux en matière d'électricité, d'électromagnétisme et d'hydrosphère peut amener l'adulte à comprendre comment la hauteur de la chute d'eau d'un barrage engendre de l'électricité grâce à la transformation de l'énergie cinétique de l'eau en énergie mécanique par une turbine, puis en énergie électrique par induction électromagnétique entre le rotor et le stator d'un alternateur.

Dans une situation impliquant des concepts généraux associés à l'électricité, à l'ingénierie électrique et au langage des lignes, l'adulte peut être amené à modéliser le sens du courant qui circule dans les composants d'un circuit électrique et à s'en faire une représentation. Il peut également observer l'effet de l'électricité ou de l'électromagnétisme sur le fonctionnement de composants électriques ou analyser, en atelier, l'ingénierie électrique qu'exige un objet technique, en tracer un schéma électrique et juger de son efficacité énergétique.

Une situation traitant de concepts généraux comme l'hydrosphère, l'atmosphère, la lithosphère et l'espace de même que l'électricité peut mener à l'analyse de divers modes de transformation de l'énergie. L'adulte aura en outre à se bâtir une opinion quant aux conséquences de l'utilisation d'un type d'énergie plutôt qu'un autre pour l'approvisionnement en électricité d'un endroit particulier, compte tenu de divers types de contraintes comme la politique, l'économie, l'environnement ou le contexte social.

Dans l'exemple de situation d'apprentissage de la page suivante, les principales tâches soutiennent le développement des deuxième et troisième compétences. Cette situation appartient donc à la famille *Expertise*.

DOMAINES GÉNÉRAUX DE FORMATION

Les situations d'apprentissage sont plus signifiantes pour l'adulte parce qu'elles sont liées par leur contexte aux domaines généraux de formation. Tous ces domaines sont susceptibles d'être exploités dans la conception de situations d'apprentissage pour le cours SCT-4061-2. L'exemple ci-dessous rejoint l'intention éducative du domaine général de formation *Environnement et consommation*.

Domaines généraux de formation
Santé et bien-être
Orientation et entrepreneuriat
Environnement et consommation
Médias
Vivre-ensemble et citoyenneté

EXEMPLE DE SITUATION D'APPRENTISSAGE

MOTEUR ÉLECTRIQUE

Un ami veut fabriquer un moteur électrique et vous demande de le conseiller sur le fonctionnement et la construction de ce système technologique. Comme vous souhaitez aider cet ami, vous voulez lui fournir des informations claires, précises et véridiques.

Pour ce faire, vous procédez à l'inventaire des objets techniques de votre environnement, objets mus par un moteur électrique. Vous démontez l'un de ces objets pour en retirer le moteur. Une fois le moteur en main, vous faites une recherche pour comprendre les principes scientifiques et technologiques qui fondent son fonctionnement. Vous remontez ensuite l'objet de façon à ce qu'il fonctionne de nouveau. Vos informations doivent contenir le détail d'une analyse technologique d'un moteur électrique, y compris un schéma électrique ainsi qu'une explication des principes scientifiques liés à l'électricité et à la transformation de l'énergie.

ATTENTES DE FIN DE COURS

Le traitement de situations d'apprentissage suppose que l'adulte s'approprié une démarche d'investigation faisant appel à l'observation, à la conception d'objets techniques, à l'expérimentation, à la modélisation ou à la recherche documentaire. En science et technologie, les situations lui permettent de mettre en œuvre des habiletés de résolution de problèmes, d'utiliser ses connaissances et de produire des messages.

L'adulte amené à résoudre un problème peu circonscrit lié à la production ou à la consommation d'énergie électrique s'en donne une représentation à la suite de la lecture et de l'interprétation de messages à caractère scientifique et technologique. Il élabore un plan d'action adapté à une solution ou à une hypothèse. Ainsi, il exploite sa connaissance de l'électricité ou de l'électromagnétisme et agence des composants électriques ou électroniques. Il conçoit un circuit électrique simple ou choisit une gamme de fabrication. Il met en œuvre un plan d'action en fabriquant un prototype de circuit électrique ou électronique afin de valider la solution. Il apporte des modifications ou des justifications à son plan d'action, à sa solution ou à sa réponse, en rapport avec le besoin ou les données du problème.

L'adulte qui étudie une problématique environnementale ou une application technologique en relation avec l'exploitation des ressources énergétiques ou l'utilisation de l'électricité formule des questions liées aux aspects contextuels. Il fait ressortir les particularités de la problématique ou les principes qui sous-tendent l'application et qui sont liés aux caractéristiques des ressources de la Terre et de l'espace. À l'aide de schémas, de concepts, de lois, de théories ou de modèles, il explique le fonctionnement de l'application ou sa construction et juge de son efficacité énergétique. Il calcule des paramètres d'un circuit électrique qui y est intégré et explique les transformations de l'énergie qui s'y produisent. Au regard d'une problématique environnementale, il explique un enjeu et construit son opinion sur un impact environnemental de l'exploitation des ressources énergétiques de la Terre et l'espace en s'appuyant sur ses connaissances scientifiques et technologiques.

CRITÈRES D'ÉVALUATION DES COMPÉTENCES VISÉES PAR LE COURS

Critères d'évaluation de la compétence 1	Critères d'évaluation de la compétence 2	Critères d'évaluation de la compétence 3
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Représentation adéquate de la situation ▪ Élaboration d'un plan d'action pertinent ▪ Mise en œuvre adéquate du plan d'action ▪ Élaboration d'explications, de solutions ou de conclusions pertinentes 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interprétation appropriée de la problématique ▪ Utilisation pertinente des connaissances scientifiques et technologiques ▪ Production adéquate d'explications ou de solutions 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interprétation juste de messages à caractère scientifique ou technologique ▪ Production ou transmission adéquate de messages à caractère scientifique ou technologique

