

2012

L'électricité sous toutes ses formes



UQÀM
Université du Québec à Montréal

Samuel Garant
Laurence Hottin
Marie-Hélène Morin

Table des matières

Description sommaire de la situation d'apprentissage.....	3
Contexte pédagogique général de l'apprentissage.....	3
Conceptions anticipées.....	7
Buts pédagogiques poursuivis par l'enseignant.....	7
Domaines généraux de formation.....	4
Compétences transversales	4
Compétences disciplinaires	5
Contenu de formation	7
Synthèse.....	10
Matériel.....	19
Déroulement général	11
Déroulement détaillé (Période 1) :	Erreur ! Signet non défini.
Déroulement détaillé (Période 2) :	12
Déroulement détaillé (Période 3) :	14
Déroulement détaillé (Période 4) :	15
Déroulement détaillé (Période 5) :	16
Déroulement détaillé (Période 6) :	17
Déroulement détaillé (Période 7) :	18
Déroulement détaillé (Période 8) :	19
Déroulement détaillé (Période 9) : Activité 4, le grand prix.	19
Réinvestissement éventuel.....	19
Évaluation prévue	211
Références	261
Notes réflexives personnelles « pour la prochaine fois ».....	271
Annexes.....	271
Cahier de l'élève	Erreur ! Signet non défini.2

Description sommaire de la situation d'apprentissage

L'électricité sous toutes ses formes est une situation d'apprentissage et d'évaluation qui mènera les élèves de quatrième année du secondaire à comprendre les enjeux du défi énergétique auquel l'humanité fait face, « ce défi consiste, d'une part, à assurer les besoins de l'humanité en énergie tout en réduisant les impacts environnementaux et, d'autre part, à veiller à une gestion prudente et responsable des ressources non renouvelables » (p.50. chap. 6, PFÉQ). Il est question d'aborder sous un angle plus technologique les différentes façons d'obtenir de l'énergie, que ce soit par l'énergie verte, l'énergie nucléaire ou encore l'énergie provenant du pétrole. Dans les conditions climatiques actuelles, de grands changements s'imposent.

Pour commencer, la classe sera divisée en cinq groupes qui auront chacun une sorte d'énergie différente. Les élèves seront amenés lors des périodes 1, 3 et 6 à faire une recherche sur l'énergie qui leur aura été attribuée. Ils devront en sortir les avantages et les inconvénients pour ensuite en faire la publicité. De plus, ils devront trouver les deux endroits au Québec les plus propices au développement de leur procédé. Par la suite, lors de la période 4 une partie plus théorique sur le dessin technique prendra la forme d'un cours magistral afin qu'ils puissent, à la suite de ce cours, lors des périodes 4 et 5, concevoir le dessin technique de leur procédé. Finalement, ils devront, lors des périodes 7 et 8, concevoir une publicité afin de démontrer, lors de la période 9, à l'aide d'une présentation que c'est leur énergie qui devrait être choisie.

Contexte pédagogique général de l'apprentissage

La situation d'apprentissage et d'évaluation *L'électricité sous toutes ses formes* s'adresse à des élèves de quatrième secondaire et vise l'une des quatre grandes problématiques environnementales du cours science et technologie de l'environnement, soit le défi énergétique. À travers ce module, on revient sur des contenus vus lors des cours précédents tant en technologie qu'en science. De plus, comme les élèves doivent analyser la problématique selon plusieurs points de vue, cela favorise les liens avec l'actualité.

Les élèves seront appelés à analyser la problématique de l'énergie selon les différentes technologies possibles tout en faisant appel à leur créativité afin de développer une publicité en faisant la promotion. Les connaissances requises pour faire cette activité sont assez diversifiées touchant l'électricité, l'énergie, des notions de dessin technique, la transformation et transmission de mouvement ainsi que certaines notions de géographie. Ils feront appel à leurs connaissances générales en tant que citoyens en prenant des décisions d'ordre politique, économique et social. Ainsi, il est recommandé de faire cette activité dans le cadre d'une synthèse des cours de science et technologie du premier et deuxième cycle du secondaire.

Parmi les différentes activités, les élèves seront appelés à exprimer des arguments dans le but de convaincre les autres élèves de la classe qu'ils ont la meilleure technologie. On leur demande de vendre leur idée, de faire l'évaluation des avantages et désavantages de leur technologie ainsi que prendre des décisions pouvant toucher la politique, l'économie et l'environnement. Cette situation d'apprentissage évaluée nécessite une certaine maturité, que l'on retrouve dans le deuxième cycle.

Domaines généraux de formation

La situation d'apprentissage et d'évaluation s'inscrit dans le domaine général de formation : **Environnement et consommation** (p. 25, chap. 2, PFÉQ). En effet, l'intention pédagogique de ce domaine général de formation est d'« amener l'élève à entretenir un rapport dynamique avec son milieu, tout en gardant une distance critique à l'égard de la consommation et de l'exploitation de l'environnement ». Il y arrivera lors de périodes 1, 3 et 6, en construisant sa publicité.

- L'axe de développement abordé est : **Consommation est utilisation responsable de biens et de services** (p.26, chap.2, PFÉQ). C'est dans cette perspective que les élèves seront amenés à faire une recherche sur les différentes sources d'énergie, de leurs avantages et de leurs inconvénients. Ils devront « faire un choix éclairé en matière de consommation; équilibre budgétaire; rapport production/consommation; besoins individuels et besoins collectifs », de cette manière ils devront être critiques à l'égard de la production, de l'utilisation et de l'effet environnemental découlant de l'utilisation de leur source d'énergie.

La situation d'apprentissage et d'évaluation s'inscrit aussi dans le domaine général de formation : **Médias** (p.27, chap.2, PFÉQ) dont l'intention pédagogique est d'« amener l'élève à faire preuve de sens critique, éthique et esthétique à l'égard des médias et à produire des documents médiatiques respectant les droits individuels et collectifs ». Il y arrivera encore une fois lors de périodes 7, 8 et 9, en construisant sa publicité.

- L'axe de développement abordé est : **Appropriation du matériel et des codes de communication médiatique** (p.27, chap.2, PFÉQ). Les élèves seront amenés s'interroger sur la bonne « procédure de production, de construction et de diffusion de produits médiatiques », ils devront aussi utiliser « des techniques, des technologies et des langages divers » propres aux médias. C'est dans cette perspective que les élèves seront amenés à concevoir une publicité permettant de vendre leur source d'énergie.

Compétences transversales

Dans la présente situation d'apprentissage et d'évaluation, deux compétences transversales seront développées plus en profondeur. Il s'agit de la **compétence transversale 1 : Exploiter l'information** (p.5, chap.3, PFÉQ) qui ne sera cependant pas évaluée et de la **compétence transversale 4 : Mettre en œuvre sa pensée créatrice** (p.11, chap.3, PFÉQ) qui, elle, fera l'objet d'évaluation.

Premièrement, la **compétence 1 : Exploiter l'information** sera développer selon ses trois composantes.

- **Systematiser la quête d'information** (p.6, chap.3, PFÉQ). Les élèves devront alors « reconnaître l'intérêt et la pertinence » des informations trouvées, pour ce faire ils devront « cerner l'apport de chacune » des informations recueillies pour leur projet.
- **S'approprier l'information** (p.6, chap.3, PFÉQ). Ils devront être en mesure de « sélectionner les sources pertinentes, de juger de la validité de l'information à partir de critères et de dégager des liens entre ses acquis et ses découvertes. »

- **Tirer profit de l'information** (p.6, chap.3, PFÉQ). Les élèves devront « répondre à ses questions à partir de l'information recueillie » dans le sens où ils devront répondre à la mise en situation du projet. Dans la même optique, ils devront aussi « réinvestir l'information dans de nouveaux contextes ». Évidemment, ils devront aussi « respecter les droits d'auteur » en mentionnant toutes leurs sources.

Cette compétence sera développée dans le cadre des périodes 1, 3 et 6 où les élèves devront chercher et cerner la bonne information sur leur centrale électrique.

Deuxièmement, la **compétence 4 : Mettre en œuvre sa pensée créatrice** sera évaluée selon l'une de ses trois composantes, soit **s'imprégner des éléments d'une situation** (p.12, chap.3, PFÉQ).

- **S'imprégner des éléments d'une situation** (p.12, chap. 3, PFÉQ). Pour ce faire, les élèves auront du « cerner les objectifs et les enjeux » dans la mise en situation ainsi que dans leur recherche sur leur énergie. Ils devront « être ouverts aux multiples façons d'envisager » leur publicité. Ils devront « laisser émerger ses intuitions » ainsi que « se représenter différents scénarios et en projeter diverses modalités de réalisation » afin de produire la meilleure publicité et ainsi pouvoir vendre leur idée au gouvernement.

Cette composante sera développée durant les périodes 7 et 8 : **Activité 3 : La publicité** où les élèves devront concevoir une publicité permettant de promouvoir leur centrale électrique.

Compétences disciplinaires

Dans cette situation d'apprentissage et d'évaluation, deux des trois compétences disciplinaires seront évaluées. Il s'agit de la **compétence 2 : Mettre à profit ses connaissances en science et technologie** (p.16, chap.6, PFÉQ) et la **compétence disciplinaire 3 : Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie** (p.20, chap.6, PFÉQ).

Premièrement, la **compétence 2 : Mettre à profit ses connaissances en science et technologie** sera évaluée selon deux de ses quatre composantes.

- **Situer une problématique scientifique ou technologique dans son contexte** (p.18, chap. 6, PFÉQ). Les élèves devront « identifier les aspects du contexte (la société, l'environnement et l'économie), établir des liens entre ces divers aspects » et devront en « dégager s'il y a lieu les enjeux éthiques liés à la problématique » il faudra de plus, « anticiper les retombées à long terme » que pourrait avoir leur technologie.

Cette composante sera développée dans le cadre des périodes 1,3 et 6: **Activité 1 : Recherche sur la centrale électrique** où les élèves devront dégager les avantages et les inconvénients de leur centrale électrique ainsi que de trouver les impacts environnementaux.

- **Comprendre des principes technologiques liés à la problématique** (p.18, chap. 6, PFÉQ). Les élèves devront « cerner la fonction globale d'un objet, d'un système, d'un produit ou d'un

procédé, en identifier les diverses composantes et déterminer leurs fonctions respectives ». Ils devront aussi « en décrire des principes de fonctionnement et de construction, mettre en relation ces principes en s'appuyant sur des concepts, des lois ou des modèles » et devront « représenter schématiquement les principes de fonctionnement et de construction » de leur centrale électrique.

Cette composante sera développée lors des périodes 4 et 5: **Activité 2 : Dessin technique et schéma de principe** où les élèves auront à comprendre et expliquer le fonctionnement de leur centrale électrique.

Deuxièmement, la **compétence 3 : Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie** sera évaluée selon ses 3 composantes.

- **Participer à des échanges d'information à caractère scientifique et technologique** (p.22, chap.6, PFÉQ). Cette composante sera développée dans le cadre des périodes 7, 8 et 9 où les élèves devront concevoir une publicité ayant pour but de promouvoir leur centrale électrique. Ils devront donc « intégrer à leur langue orale et écrite un vocabulaire scientifique et technologique approprié ».
- **Interpréter des messages à caractère scientifique et technologique** (p.22, chap.6, PFÉQ). Cette composante sera évaluée lors des périodes 1,3 et 6 où les élèves devront chercher l'information nécessaire afin d'être bien informés sur les effets de leur centrale électrique. Dans cette optique, les élèves devront « faire preuve de vigilance quant à la crédibilité des sources, repérer des informations pertinentes, saisir le sens précis des mots, des définitions ou des énoncés, établir des liens entre des concepts et leurs diverses représentations graphiques ou symboliques et sélectionner les éléments significatifs ».
- **Produire et transmettre des messages à caractère scientifique et technologique** (p.22, chap.6, PFÉQ). Cette composante sera développée lors des périodes 7, 8 et 9 où les élèves seront amenés à concevoir leur publicité. Ils devront « tenir compte du destinataire et du contexte, structurer leur message, utiliser les formes de langage appropriées dans le respect des normes et des conventions établies ainsi que recourir aux formes de présentation appropriées ».

De plus, cette situation d'apprentissage est multidisciplinaire et développera une compétence en art, soit la **compétence 2 : Créer des images médiatiques** (p.19, chap.8, PFÉQ).

- Cette compétence sera évaluée selon une seule de ses composantes soit: **Exploiter des idées en vue d'une création médiatique** (p.21, chap.8, PFÉQ). Pour ce faire, ils devront « s'ouvrir à une proposition, être attentif aux idées, aux images, aux émotions, aux sensations et aux impressions qu'elle suscite », de plus, ils devront « tenir compte des caractéristiques du public cible et explorer différentes façons de traduire ses idées en images et les adapter en fonction du public cible ».

Cette compétence sera développée et évaluée dans le cadre des périodes 7,8 et 9 : **Activité 3 : La publicité**, où les élèves devront être en mesure de concevoir une publicité permettant de vendre leur centrale électrique tout en tenant compte de son public.

Buts pédagogiques poursuivis par l'enseignant

Dans le cadre de ce projet, il sera question de développer chez les élèves des compétences liées au domaine des sciences et technologie. Cependant, le contexte de cette activité permet aux élèves de développer d'autres aptitudes en lien avec d'autres domaines. L'interdisciplinarité de ce projet touche entre autres les arts, ainsi que la géographie.

En outre, un tel projet dans un contexte si actuel permet aux élèves de développer leurs qualités de citoyens responsables du point de vue environnemental. Ils prennent position dans un enjeu ce qui leur permet de développer leur esprit critique, tout en leur permettant de développer leur aptitude à débattre. Ils doivent, par l'expression d'une publicité, vendre leur idée en démontrant aux autres le fruit de leur recherche. Grâce à celle-ci, ils développent des aptitudes reliées à la sélection de l'information ce qui développe encore une fois leur esprit critique.

Contenu de formation

Dans le cadre de l'activité *L'électricité sous toutes ses formes*, il sera question de certains concepts important en sciences et technologie, dont certains touchant l'électricité et l'énergie.

Dans un premier temps, l'enseignant devra faire un retour sur certaines notions vues sur l'électricité. Une synthèse s'impose lors de la période 2 pour que les élèves soient en mesure de tirer profit de ces connaissances lors de l'explication du fonctionnement de leur procédé qui produit de l'électricité.

Ainsi, les élèves devront être en mesure d'appliquer les connaissances suivantes liées à l'univers technologique vu en deuxième année du deuxième cycle dans le cadre du cours Science et technologie ou Applications technologiques et scientifiques :

- Ingénierie électrique – Univers technologique (p.66, chap. 6, PFéQ, 2^e cycle en Sciences et Technologie) :
 - Fonction d'alimentation (période 2)
 - Fonction de conduction (période 2)
 - Fonction de protection (période 2)
 - Fonction de commande (période 2)
 - Fonction de transformation de l'énergie (électricité, lumière, chaleur, vibration, magnétisme) (période 2)
- Électricité et magnétisme – Univers matériel (p.60, chap.6, PFéQ, 2^e cycle en Sciences et Technologie) :
 - Charge électrique (période 2)
 - Circuits électriques (période 2)
 - Loi d'Ohms (période 2)

- Transformation de l'énergie – Univers matériel (p.61, chap.6, PFéQ, 2^e cycle en Sciences et Technologie) :
 - Loi de la conservation de l'énergie (période 2)
 - Rendement énergétique (période 2)
 - Distinction entre chaleur et température (période 2)

Ces notions font partie du programme de formation de l'école québécoise et le projet s'inscrit dans une perspective finale de ce dit programme. En effet, l'activité *L'électricité sous toutes ses formes* est susceptible de toucher plusieurs notions dont celle touchant l'électricité et l'énergie. En faisant une synthèse de ces notions dès la période 2, cela aidera les élèves lors qu'ils devront expliquer le fonctionnement de leur technologie ainsi que lors de l'élaboration d'un dessin technique du mécanisme central.

Comme l'une des activités de cette situation d'apprentissage consiste à faire le schéma de principe du mécanisme central du procédé qu'ils auront pigé, les élèves auront à appliquer les connaissances suivantes liées à l'univers technologique vu en première année du deuxième cycle :

- Dessin technique – Univers technologique (p.46, chap.6, PFéQ, 2^e cycle en Sciences et Technologie) :
 - Schéma de principes (période 4 et 5)
 - Mouvements et forces (période 4 et 5)
- Ingénierie – Univers technologique (p.46, chap.6, PFéQ, 2^e cycle en Sciences et Technologie) :
 - Fonction, utilisation et composantes des systèmes de transformation et transmission de mouvement. (période 4 et 5)

Conceptions anticipées

L'activité *L'électricité sous toutes ses formes* est la synthèse des notions vues lors des deux cycles touchant plus particulièrement la technologie. Ceci étant, certaines notions peuvent être encore confuses pour certains élèves. On peut identifier deux grandes catégories de notions susceptibles d'être touchée par des conceptions erronées des élèves, soient l'électricité ainsi que l'énergie.

En premier lieu, on peut s'attendre à ce que l'électricité soit une problématique pour certains élèves due à sa nature quelque peu abstraite. Ainsi, voici quelques conceptions anticipées :

Conceptions inattendues possibles (hypothèses ou tirée du livre Thouin – Les conceptions des élèves et les activités d'apprentissage en sciences de la nature au primaire)	Concepts scientifiques	Comment seront-elles désamorçées? Quand seront-elles désamorçées?
Les batteries sont un réservoir d'électricité.	Se rendre compte que la pile, contrairement au générateur ne contient aucune pièce mobile.	Examiner l'intérieur d'une pile et d'un générateur.

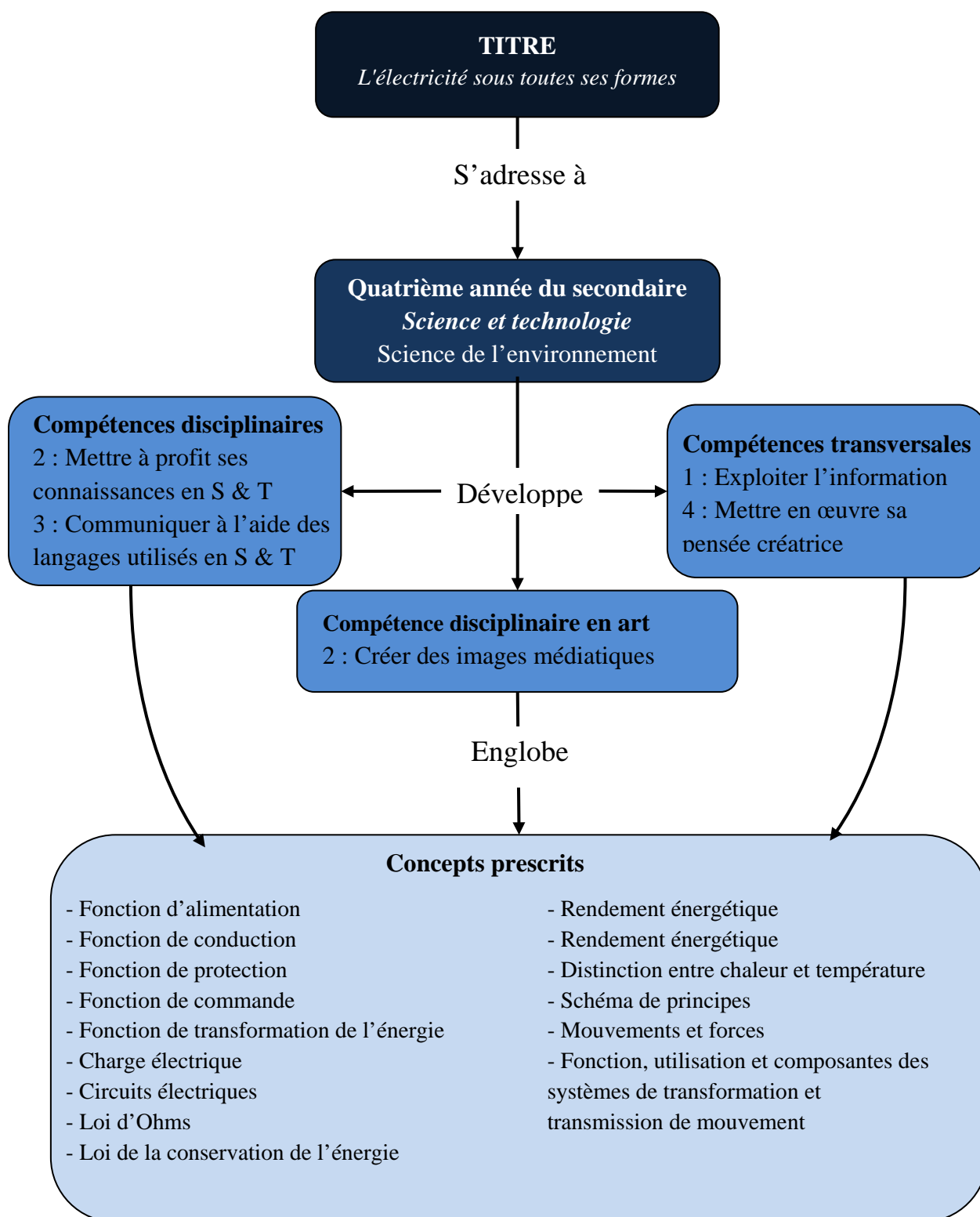
Puisque la situation d'apprentissage *L'électricité sous toutes ses formes* fait appel aux notions d'énergie, on peut s'attendre à quelques conceptions inattendues de la part des élèves touchant ce sujet plus qu'abstrait. En effet, la loi de la conservation surtout reconnue par l'affirmation de Lavoisier, « rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme » confronte la notion de chaleur à celle de l'énergie. Ainsi, une confusion subsiste à l'effet que la chaleur est une forme d'énergie et que celle-ci n'est pas une perte comme on pourrait y croire si l'on se fit à la notion de rendement énergétique. De plus, lorsque l'on parle de chaleur, plusieurs personnes pourraient croire qu'il s'agisse de température. Les conceptions inattendues pourraient ainsi être l'une de celles-ci :

Conceptions inattendues possibles (hypothèses ou tirées du livre Thouin – Les conceptions des élèves et les activités d'apprentissage en sciences de la nature au primaire)	Concepts scientifiques	Comment seront-elles désamorçées? Quand seront-elles désamorçées?
La quantité d'énergie disponible après une transformation d'énergie est la même qu'avant la transformation.	Remarquer que le moteur ne tourne pas aussi vite que la génératrice	Faire tourner un moteur électrique actionné par une génératrice manuelle identique au moteur.
Le terme chaleur et le terme température désignent la même chose.	Noter que la température de l'eau qui est en train de bouillir n'augmente pas et que la température de l'eau qui est en train de geler ne diminue pas.	Mesure la température de l'eau qui est en train de bouillir ou de l'eau qui est en train de geler.
Certains objets sont chauds alors que d'autres sont froids.	Noter que les objets métalliques et non métalliques sont tous à la température de la pièce.	Placer un thermomètre sur divers objets métallique et non métallique situé dans la même pièce.

Comme la situation d'apprentissage fait appel à des notions précises touchant les centrales électriques de différentes sources, il faut s'attendre à ce que les élèves aient des conceptions inattendues touchant ces sujets.

Conceptions inattendues possibles (hypothèses ou du livre Thouin – Les conceptions des élèves et les activités d'apprentissage en sciences de la nature au primaire)	Concepts scientifiques	Comment seront-elles désamorçées? Quand seront-elles désamorçées?
La fission nucléaire permet de produire de l'électricité	L'énergie de la centrale sert à faire bouillir de l'eau qui fait actionner des turbines.	Examiner le schéma d'une centrale nucléaire.
Les centrales hydroélectriques produisent de l'électricité parce que l'eau est un conducteur.	Se rendre compte que l'eau d'une centrale hydroélectrique n'est utilisée que de façon mécanique pour faire tourner les turbines.	Examiner le schéma d'une centrale hydroélectrique.

Synthèse



Déroulement général

La situation d'apprentissage évaluée *L'électricité sous toutes ses formes* se déroule dans le cadre de 8 périodes de 75 minutes. Il y a deux évaluations formatives ainsi que deux vérifications du travail afin que les élèves se dirigent tous vers la même qualité de travaux.

Période 1 :

- Explication du cahier des charges et du cahier de soumission.
- Formation des équipes et tirage au sort des sujets de recherche.
- Commencement de la recherche.
- Remise du compte rendu des recherches entamées. Remise finale de la recherche à la période 7.

Période 2 :

- Période de synthèse des notions sur l'électricité et l'énergie.

Période 3 :

- Période allouée à la recherche.

Période 4 :

- Retour en classe sur les notions de dessin technique et de schéma de principe (25 minutes).
- Commencement du dessin technique et du schéma de principe du fonctionnement de la source d'énergie.
- Évaluation formative du schéma.
- Remise des dessins techniques et des schémas de principes à la période 5.
- Vérification par l'enseignant du niveau de travail de chaque équipe, principalement de la recherche.

Période 5 :

- Période allouée à la finition du dessin technique et du schéma de principe. Il devra être remis à la fin de la période.
- Temps de discussion en équipe afin de choisir le moyen de présentation de la publicité et faire la liste des outils

nécessaires à celle-ci pour la remettre à l'enseignant. Une ébauche de la publicité devra être approuvée par l'enseignant.

Période 6 :

- Période allouée pour finaliser la recherche. Elle devra être remise à la période 7.

Période 7 :

- Période allouée pour travailler sur la présentation de la publicité.
- Évaluation formative du cahier des charges.
- Remise de la recherche.

Période 8 :

- Période allouée au travail du cahier des charges.
- Vérification par l'enseignant du niveau de travail de chaque équipe, principalement du cahier de soumission.

Période 9 :

- Présentations des publicités et explication de leur type d'énergie.
- Retour par l'enseignant sur les points forts et à améliorer des présentations.
- Détermination du vainqueur.
- Remise du cahier des charges

Déroulement détaillé (Période 1) :

Étapes	Description	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée (min)
Contextualisation	Salutation	S'annonce auprès des élèves	Se calme	1
			Porte attention	
	Amorce	Mise en contexte sur la problématique du manque énergétique au Québec	Écoute	5
		Cite l'appel d'offre faite par le gouvernement		
	Présentation générale de la SAE	Distribution du cahier des charges	Reçois le cahier sans l'ouvrir et écoute attentivement	8
Énumère les étapes de réalisation de la SAE				
Cite les buts à atteindre				
Évaluation des connaissances antérieures	Questionne les élèves sur les différentes sources d'énergie qu'ils connaissent	Répond aux questions et partage des ses expériences et ses connaissances au reste du groupe	8	
Réalisation	Formation des équipes	Incite le groupe à la formation des équipes	Sélection de ses coéquipiers	5
	Choix d'une centrale électrique à promouvoir	Note le nom des membres des différentes équipes ainsi que le carburant qu'ils ont pigé	Pige son sujet	2
	Temps alloué à la recherche d'informations	Supervise les recherches	Cherche des informations sur leur source d'énergie	40
		Suggère des sources d'informations		
	Répond aux questions	Note les informations dans le cahier de l'élève		
Institutionnalisation	Remise du compte rendu de recherche	Ramasse les comptes rendus de recherche	Remet le compte rendu de recherche	6
	Présentation de la prochaine période et retour sur la période	Présente brièvement la prochaine période	Écoute	
		Revient sur les faits saillants		
				75

But pédagogique : Situer une problématique scientifique ou technologique dans son contexte (p.18, chap. 6, PFéQ)

Déroulement détaillé (Période 2) :

Étapes	Description	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée (min)
Contextualisation	Salutation	S'annonce auprès des élèves	Se calmer	1
			Porter attention	
	Amorce	Démonstration avec un circuit électrique	Écoute	8
			Prend des notes	
Réalisation	Retour sur les notions d'électricité et d'énergie	Revoir les notions suivantes : Ingénierie électrique : fonction d'alimentation, fonction de conduction, fonction de protection, fonction de commande, fonction de transformation de l'énergie (électricité, lumière, chaleur, vibration, magnétisme), Électricité et magnétisme : charge électrique, circuits électriques, loi d'Ohms, Transformation de l'énergie : loi de la conservation de l'énergie, rendement énergétique, distinction entre chaleur et température	Prendre des notes	35
Institutionnalisation	Temps alloué aux questions des élèves	Questionne les élèves sur les différentes notions évoquées	Poser des questions/Répondre aux questions	25
		Répond aux questions		
		S'assure que les élèves n'ont plus aucune question	Prendre des notes	
	Présentation de la prochaine période et retour sur la période	Présente brièvement la prochaine période	Écoute	6
Revient sur les faits saillants				
				75

But pédagogique : Comprendre les principes technologiques liés à la problématique (p.18, chap.6, PFéQ)

Déroulement détaillé (Période 3) :

Étapes	Description	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée (min)
Contextualisation	Salutation	S'annonce auprès des élèves	Se calme	1
			Porte attention	
	Amorce	Présentation d'un dessin technique	Écoute	5
Présente le menu du jour				
Réalisation	Temps alloué à la recherche d'informations	Supervise les recherches	Cherche des informations sur leur source d'énergie	45
		Suggère des sources d'informations		
		Répond aux questions	Note les informations dans le cahier de l'élève	
Institutionnalisation	Fin de la période/Retour au calme	Donne la date de remise de la recherche (période 7)	Note les informations de remise	6
	Présentation de la prochaine période et retour sur la période	Présente brièvement la prochaine période	Écoute	
		Reviens sur les faits saillants		
				75

Buts pédagogiques :

- Systématiser la quête d'information (p.6, chap.3, PFéQ)
- S'approprier l'information (p.6, chap.3, PFéQ)

Déroulement détaillé (Période 4) :

Étapes	Description	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée (min)
Contextualisation	Salutation	S'annonce auprès des élèves	Se calme	1
			Porte attention	
	Mise en contexte de la période	Présente le menu du jour	Écoute	6
		Rappelle les échéances		
Réalisation	Retour sur les notions de dessin technique et schéma de principe	Revoir les notions suivantes : Dessin technique : schéma de principe, mouvements et forces Ingénierie : fonction, utilisation et composantes des systèmes de transformation et transmission de mouvement	Prendre des notes	25
	Temps alloué à l'élaboration du dessin technique et du schéma de principe	Répond aux questions	Travailler en équipe sur le dessin technique ainsi que le schéma de principe	35
	Évaluation formative des dessins	Évalue les dessins selon les grilles	Présenter l'avancement des dessins	
Institutionnalisation	Fin de la période/Retour au calme	Donne la date de remise des dessins (période 5)	Noter les informations de remise	8
	Présentation de la prochaine période et retour sur la période	Présente brièvement la prochaine période	Écoute	
		Revient sur les faits saillants		
				75

But pédagogique : Comprendre les principes technologiques liés à la problématique (p.18, chap.6, PFéQ)

Déroulement détaillé (Période 5) :

Étapes	Description	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée (min)
Contextualisation	Salutation	S'annonce auprès des élèves	Se calme	2
			Porte attention	
	Mise en contexte de la période	Présente le menu du jour	Écoute et pose des questions lorsque nécessaire	5
		Rappelle les échéances		
Réalisation	Temps alloué à la finition du dessin technique	Supervise	Travaille en équipe sur les dessins	55
		Répond aux questions		
	Temps alloué à l'élaboration de l'idée principale de la publicité	Approuve l'ébauche	Fait un remue-méninge	
		Répond aux questions	Présente l'ébauche de publicité	
Institutionnalisation	Remise du dessin technique et du schéma de principe	Ramasse les cahiers de soumissions	Remise des dessins dans le cahier de soumission	1
	Fin de la période/Retour au calme	Donne la date de remise de la recherche (période 7)	Noter les informations de remise	
	Présentation de la prochaine période	Présente brièvement la prochaine période	Écoute et pose des questions lorsque nécessaire	
				75

But pédagogique : Comprendre des principes technologiques liés à la problématique (p.18, chap.6, PFéQ)

Déroulement détaillé (Période 6) :

Étapes	Description	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée (min)
Contextualisation	Salutation	S'annonce auprès des élèves	Se calme	2
			Porte attention	
	Mise en contexte de la période	Présente le menu du jour	Écoute et pose des questions lorsque nécessaire	10
		Rappelle les échéances		
Remise de cahier de soumission	Remet les cahiers de soumission avec le dessin technique ainsi que le schéma de principe corrigé	Reçoit son cahier de soumission dans le calme		
Réalisation	Temps alloué à la recherche d'informations	Supervise les recherches	Cherche des informations sur leur source d'énergie	55
		Suggère des sources d'informations		
		Répond aux questions	Note les informations dans le cahier de l'élève	
Institutionnalisation	Fin de la période/Retour au calme	Donne la date de remise de la recherche (période 7)	Noter les informations de remise	8
	Présentation de la prochaine période	Présente brièvement la prochaine période	Écoute et pose des questions lorsque nécessaire	
				75

Buts pédagogiques :

- Systématiser la quête d'information (p.6, chap.3, PFÉQ)
- S'approprier l'information (p.6, chap.3, PFÉQ)

Déroulement détaillé (Période 7) :

Étapes	Description	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée (min)
Contextualisation	Salutation	S'annonce auprès des élèves	Se calme	3
			Porte attention	
	Mise en contexte de la période	Présente le menu du jour	Écoute et pose des questions lorsque nécessaire	6
Rappelle les échéances				
Réalisation	Temps alloué à la finalisation de la recherche d'informations	Supervise les recherches	Cherche des informations sur leur source d'énergie	55
		Suggère des sources d'informations		
		Répond aux questions	Note les informations dans le cahier de l'élève	
	Évaluation formative du cahier des charges	Évalue le cahier selon les grilles	Prend les notes nécessaires à l'amélioration du cahier de soumission	
Institutionnalisation	Remise de la recherche	Ramasse les cahiers de l'élève	Remise du cahier de l'élève	10
	Fin de la période/Retour au calme	Donne la date de la présentation de la publicité	Noter les informations de remise	
	Présentation de la prochaine période	Présente brièvement la prochaine période	Écoute et pose des questions lorsque nécessaire	
				75

Buts pédagogiques :

- Participer à des échanges d'informations à caractère scientifique et technologique (p.22, chap.6, PFéQ)
- Produire et transmettre des messages à caractère scientifique et technologique p.22, chap.6, PFéQ)
- Exploiter des idées en vue d'une création médiatique (p.21, chap.8, PFéQ)

Déroulement détaillé (Période 8) :

Étapes	Description	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée (min)
Contextualisation	Salutation	S'annonce auprès des élèves	Se calme	2
			Porte attention	
	Mise en contexte de la période	Présente le menu du jour	Écoute et pose des questions lorsque nécessaire	3
Rappelle les échéances				
Réalisation	Temps alloué à la finition du cahier des charges	Supervise	Cherche des informations sur leur source d'énergie	55
		Répond aux questions	Note les informations dans le cahier de l'élève	
	Vérification	Vérifie que toutes les équipes ont un cahier de soumission bien complété	Note les améliorations possibles	
Institutionnalisation	Fin de la période/Retour au calme	Donne les précisions pour la présentation de la publicité (période 9)	Note les informations importantes	15
	Présentation de la prochaine période et retour sur la période	Présente brièvement la prochaine période	Écoute et pose des questions lorsque nécessaire	
		Revient sur les faits saillants		
				75

But pédagogique :S'approprier l'information (p.6, chap.3, PFéQ)

Déroulement détaillé (Période 9)

Étapes	Description	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée (min)
Contextualisation	Salutation	S'annonce auprès des élèves	Se calme	1
			Porte attention	
	Mise en contexte de la période	Remise en contexte de la condition initiale (relecture de la problématique)	Écoute et pose des questions lorsque nécessaire	4
Réalisation	Temps alloué aux présentations de publicités	Prend des notes	Écoute les présentations	65
		Surveille les élèves	Présente lorsque c'est à son tour	
		Dirige les équipes	Prend des notes pour déterminer le vainqueur plus tard	
		Évalue les présentations		
Institutionnalisation	Fin de la période/Retour au calme	Dirige la classe dans le nettoyage du local	Place les bureaux/range ses effets scolaires	5
	Détermination du vainqueur	Dirige le vote/compte les voix	Vote	
		Revient sur les faits saillants	Écoute et pose des questions lorsque nécessaire	
				75

Buts pédagogiques :

- Interpréter des messages à caractère scientifique et technologique (p.22, chap.6, PFéQ)
- Créer des images médiatiques (p.19, chap.8 PFéQ)

Matériel

Dans le cadre de l'activité *L'électricité sous toutes ses formes*, on recommande fortement à l'enseignant d'utiliser les documents en annexes soit le cahier de l'élève ainsi que le cahier de soumission. Ces documents comprennent tous les éléments de l'évaluation et permettent de guider l'élève dans son cheminement.

Lors de la planification de l'activité, il sera important de bien suivre la planification pour que les ordinateurs et les livres pouvant aider la recherche des élèves soient mis à leur disposition. Ainsi, il sera important pour l'enseignant de réserver les ordinateurs nécessaires ainsi que de faire préparer les livres par les bibliothécaires.

Cette activité a l'avantage de ne pas nécessiter de matériel outre les instruments développés pour les élèves ainsi que l'accès à des ressources documentaires. Les élèves devront se débrouiller eux-mêmes pour le matériel nécessaire à leur publicité.

Dans l'éventualité où certains élèves veulent faire une présentation de type vidéo, il serait préférable que l'enseignant prévoie une entente avec les intervenants qui s'occupent des ressources électroniques disponibles. De plus, il faudra prévoir l'utilisation du moyen de projection afin que les autres élèves puissent faire le visionnement de la publicité.

Réinvestissement éventuel

Grâce à la situation d'apprentissage évaluée *L'énergie sous toutes ses formes*, les élèves auront acquis des compétences pouvant être réinvesties lors de futures prise de position touchant le domaine des sciences. Certaines questions de société nécessitent une connaissance de certains procédés technologiques afin de comprendre leurs impacts, par exemple, au Québec, le choix de garder la centrale nucléaire Gentilly-2 ouverte ou la fermer. Ou encore, le développement futur de d'autres sources d'énergie afin d'accroître le potentiel énergétique du Québec.

De plus, les élèves, ayant créé eux même des publicités, sont plus en moyen d'évaluer le pouvoir médiatique dans leur vie de tous les jours. Ils ont développé des capacités d'analyse accentuant leur pouvoir de décision en augmentant leur capacité de jugement critique.

Évaluation prévue

Lors de la situation d'apprentissage *L'électricité sous toutes ses formes*, l'élève devra se soumettre à des sessions de consultation avec son enseignant dans le but d'améliorer son travail afin de consolider les compétences visées. De plus, cela aura pour avantage, que l'enseignant ait un certain contrôle sur la qualité des produits finaux de l'ensemble de la classe.

À la période 4

L'enseignant doit lire les travaux de recherche des élèves pour vérifier qu'ils sont dans la bonne voie. Aucune note n'est donnée pour cette section car le travail de recherche n'est pas noté. Par ailleurs, l'enseignant doit aussi regarder le schéma de principe pour voir si les notions ont été comprises. L'enseignant doit rencontrer les élèves dans une discussion ouverte où il peut leur donner des conseils et pour s'assurer que personne ne s'égaré.

À la période 7

On retrouve la première évaluation formative. Elle doit être faite à l'aide du cahier de soumission. L'enseignant doit lire le cahier de soumission et faire l'évaluation avec les membres de l'équipe pour leur dire où ils se situent. Il faut donner à l'équipe une note (de A à D) correspondant à celle exprimé dans la grille évaluant le cahier de soumission.

À la période 9

L'enseignant doit utiliser la deuxième table pour évaluer la présentation. L'enseignant doit avoir une copie de la table pour chaque équipe qui présentera cette journée. Des commentaires doivent être donnés par la suite. L'enseignant déterminera enfin la note que l'équipe obtiendra.

Après la période 9

La SAÉ est donc terminée et l'enseignant a en sa possession la publicité ainsi que le cahier de soumission de chaque équipe. Il doit en faire la correction en utilisant la table 1 et la table 3. Quand tout le travail de correction est terminé, l'enseignant doit rencontrer individuellement chaque équipe pour leur donner leur note ainsi que les commentaires qui accompagneront les jeunes dans leur cheminement.

Grille 1

La grille d'évaluation doit être utilisée comme suit : l'élève doit absolument rencontrer tous les critères de la note la plus basse pour pouvoir atteindre le second échelon et ainsi de suite. Si l'élève ne rencontre pas tous les critères d'une note, il obtient la note inférieure.

Compétence 2 : **mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques**

Cette compétence est évaluée à l'aide du cahier de soumission

A	<ul style="list-style-type: none">• La représentation schématique de la transformation d'énergie est représentative et claire• Toutes les composantes sont identifiées sur la représentation schématique.• Des liens clairs et pertinents sont établis entre les aspects sociaux, environnementaux et économiques.
B	<ul style="list-style-type: none">• Le cahier de soumission démontre une bonne compréhension des principes de fonctionnement de la centrale.• Les composantes de la représentation schématique sont toutes identifiées• La représentation schématique est incomplète.
C	<ul style="list-style-type: none">• La représentation schématique de la transformation d'énergie est intéressante mais incomplète• quelques composantes sont identifiées.• Des liens explicites sont établis face aux aspects sociaux, environnementaux et économiques.
D	<ul style="list-style-type: none">• Le principe de fonctionnement ne nous permet pas de comprendre le fonctionnement de la centrale• La représentation schématique de la transformation d'énergie est incomplète

Grille 2

La grille d'évaluation doit être utilisée comme suit : l'élève doit absolument rencontrer tous les critères de la note la plus basse pour pouvoir atteindre le second échelon et ainsi de suite. Si l'élève ne rencontre pas tous les critères d'une note, il obtient la note inférieure.

Cette grille d'évaluation est utilisée durant les présentations et elle évalue la compétence disciplinaire 3 : **Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie.**

A	La présentation... <ul style="list-style-type: none">• est tellement claire que l'enseignant n'a aucune intervention ni spécification à apporter pour la compréhension du fonctionnement de la source d'énergie.• emploie le langage scientifique et technologique parfaitement
B	La présentation... <ul style="list-style-type: none">• Emploie le langage scientifique et technologique de façon correcte sans qu'aucune erreur majeure ne s'y soit glissée• Est professionnelle
C	La présentation... <ul style="list-style-type: none">• Est assez claire mais l'enseignant doit intervenir plus d'une fois pour apporter des précisions pour la compréhension du fonctionnement de la source d'énergie.• Permet une compréhension adéquate des enjeux sociaux, environnementaux et économiques
D	La présentation... <ul style="list-style-type: none">• La présentation n'est pas assez claire pour permettre une bonne compréhension du fonctionnement même après plusieurs l'intervention de l'enseignant• Ne permet pas une compréhension de tous les enjeux sociaux, environnementaux et économiques

Grille 3

La grille d'évaluation doit être utilisée comme suit : l'élève doit absolument rencontrer tous les critères de la note la plus basse pour pouvoir atteindre le second échelon et ainsi de suite. Si l'élève ne rencontre pas tous les critères d'une note, il obtient la note inférieure.

Cette grille d'évaluation est utilisée pour évaluer la publicité. Elle considère la compétence transversale 4 : **Mettre en œuvre sa pensée créatrice** ainsi que la compétence en arts 2 : **Créer des images médiatiques**.

A	La publicité... <ul style="list-style-type: none">• Montre une prise de position pertinente face aux trois enjeux sociaux, environnementaux et économiques.• Démontre une compréhension des enjeux sociaux, environnementaux et économiques.• A de bonne chance de convaincre un public cible d'adhérer à son idée.
B	La publicité... <ul style="list-style-type: none">• Montre une prise de position pertinente face à au moins deux des enjeux sociaux, environnementaux et économiques.• Démontre une compréhension d'au moins deux des enjeux sociaux, environnementaux et économiques.
C	La publicité... <ul style="list-style-type: none">• Montre une prise de position face à au moins un des enjeux sociaux, environnementaux et économiques.• Démontre une compréhension d'au moins un des enjeux sociaux, environnementaux et économiques.
D	La publicité... <ul style="list-style-type: none">• Démontre une compréhension d'au moins un des enjeux sociaux, environnementaux et économiques.• A peu de chance de convaincre un public cible d'adhérer à son idée.

Références

Thouin, Marcel, *Les conceptions des élèves et les apprentissages en sciences de la nature*, Les publications de la faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal, Montréal, 1996, 162 pages.

Programme de formation de l'école québécoise, Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, Québec, 2004

Annexes

Les documents qui se retrouvent en annexe sont proposés en temps que documents de travail pour les élèves. Ils font état de tous les objectifs à atteindre et constituent un cadre solide pour guider les élèves dans l'élaboration de leur travail.

Il est fortement recommandé d'utiliser ces documents afin de faciliter l'application de la situation d'apprentissage *L'électricité sous toutes ses formes*. Il est aussi recommandé de fournir les grilles d'évaluations aux élèves afin que ceux-ci puissent avoir une idée de critères d'évaluation et ainsi favoriser la meilleure création possible.

Cahier de l'élève

L'énergie du Québec de demain



Nom : _____

Groupe : _____

Équipe : _____

Créé par Samuel Garant, Laurence Hottin et Marie-Hélène Morin

Introduction

Nous sommes en 2026, la consommation à l'échelle planétaire a atteint le point où la capacité énergétique individuelle de chaque pays n'est plus suffisante. Les combustibles fossiles, comme le pétrole, se font de plus en plus rares et la pollution a atteint un point de non-retour. Au Québec, la situation se déroule mieux que dans la dans plus part des pays de la planète. En effet, les changements climatiques ont favorisé l'économie québécoise en augmentant la longueur des étés. Ceci a eu pour effet d'augmenter la production d'aliments sur notre territoire ainsi que l'autarcie* du Québec. Les Québécois deviennent une cible de prospérité mondiale et tous les autres habitants de la planète veulent y émigrer. Comme le Québec n'a pas vu d'expansion de sa capacité à produire de l'énergie depuis la grande nationalisation de l'hydroélectricité, le gouvernement lance un appel d'offres aux compagnies québécoises pour déterminer quelle sera la prochaine source d'énergie du Québec.

Cinq compagnies ont été retenues. Chacune d'elles à une spécialité :

- Centrale hydroélectrique
- Centrale nucléaire
- Centrale marémotrice
- Centrale solaire
- Éolienne

En équipe de cinq ou six, vous devez développer un cahier de soumission comprenant :

- Votre publicité.
- Une carte géographique du Québec indiquant les endroits (2) les plus propices au développement de votre procédé.
- Un dessin technique et un schéma de principe du système moteur de votre procédé.
- Les avantages et désavantages de votre technologie.
- Les impacts environnementaux de votre technologie.

*Définition : Situation d'un pays qui tend volontairement à se suffire à lui-même sur le plan économique. (Elle peut résulter de la volonté d'un État de modifier la structure sociale et économique à l'abri des influences étrangères ou, en vue de la préparation à la guerre, du refus de toute dépendance économique à l'égard de l'étranger.) Larousse 2012

Fonctionnement, avantages et désavantages de la technologie

Cette section prendra la forme d'un texte d'environ une page qui sera l'introduction de votre cahier de soumission. Dans un premier temps, nous devons retrouver toutes les informations nécessaires à la compréhension du fonctionnement de votre technologie : transformation de matière, transformation d'énergie, mode de fonctionnement, etc. Dans une seconde section, vous devrez donner trois avantages de votre technologie ainsi que deux désavantages.

Impacts environnementaux du développement de la technologie

Tout développement humain occasionne un changement sur le milieu qui l'entoure. Malheureusement, ces changements sont souvent néfastes pour l'environnement. Expliquez quels sont les impacts principaux tout en proposant des solutions possibles pour améliorer l'issue de ceux-ci. Quels ont été les problèmes écologiques majeurs qui ont été rencontrés lors de la construction de votre source d'énergie à l'étranger?

Emplacement

Comme votre projet doit être réalisable au Québec, il vous faudra trouver au moins deux emplacements propices à la création de votre source d'énergie. Vous devez expliquer, à l'aide de trois arguments, pourquoi ces emplacements sont les meilleurs endroits pour créer votre énergie.

La publicité

Comme votre technologie sera très importante pour l'avenir du Québec et que des investissements sont en jeu, vous devez créer une publicité révélatrice de votre projet. Celle-ci doit convaincre tant les investisseurs que la population que vous avez la meilleure source d'énergie. La publicité doit présenter les résultats de vos recherches sur votre source d'énergie ainsi que présenter l'endroit où celle-ci sera mise à profit.

La publicité peut prendre différentes formes :

- Vidéo
- Photomontage
- Dépliant
- Chanson ou danse
- Affiches

Toute autre idée pourrait être acceptée si elle est bien développée. Toute publicité négative est proscrite et sera pénalisée.

Déroulement et échéancier :

Vous disposez de neuf périodes de 75 minutes afin de mener à terme votre soumission. Lors de ces périodes, vous aurez à remettre des documents à différents moments, soyez donc organisés afin de terminer tous les éléments du cahier de soumission dans les bons délais.

Période1	Formation des équipes Distribution des sujets
Période 2	Révision sur l'électricité
Période 3	Recherche
Période 4	Révision sur le dessin technique Commencement des dessins Évaluation formative des dessins <i>Vérification</i> de la recherche
Période 5	Finition des dessins Remise des dessins Discussion en équipe pour planifier la publicité Approbation de l'ébauche de la publicité
Période 6	Recherche
Période 7	Remise de la recherche Travail sur la publicité Évaluation formative du cahier de soumission
Période 8	Travail du cahier de soumission <i>Vérification</i> de l'avancement du cahier de soumission
Période 9	Présentation des publicités Remise du cahier de soumission Détermination du vainqueur

Contraintes :

Lors de votre publicité, vous devez présenter tous les éléments de votre cahier de soumission, tout en vendant votre idée au groupe d'actionnaires du gouvernement.

Votre présentation ne doit pas dépasser 10 minutes et chacun des membres de l'équipe doit avoir un temps de parole. Les sujets abordés doivent être :

- Le fonctionnement de leur centrale
- Les avantages et désavantages
- Les impacts environnementaux
- Les impacts économiques, sociaux, politiques, etc.
- L'emplacement

Lined writing area with 30 horizontal lines.

Lined writing area with horizontal lines.

Cahier de soumission

Groupe : _____

Source d'énergie : _____

Nom de l'équipe : _____

Noms des membres de l'équipe :



Créé par Samuel Garant, Laurence Hottin et Marie-Hélène Morin

Emplacement



Raisons du choix de l'emplacement :

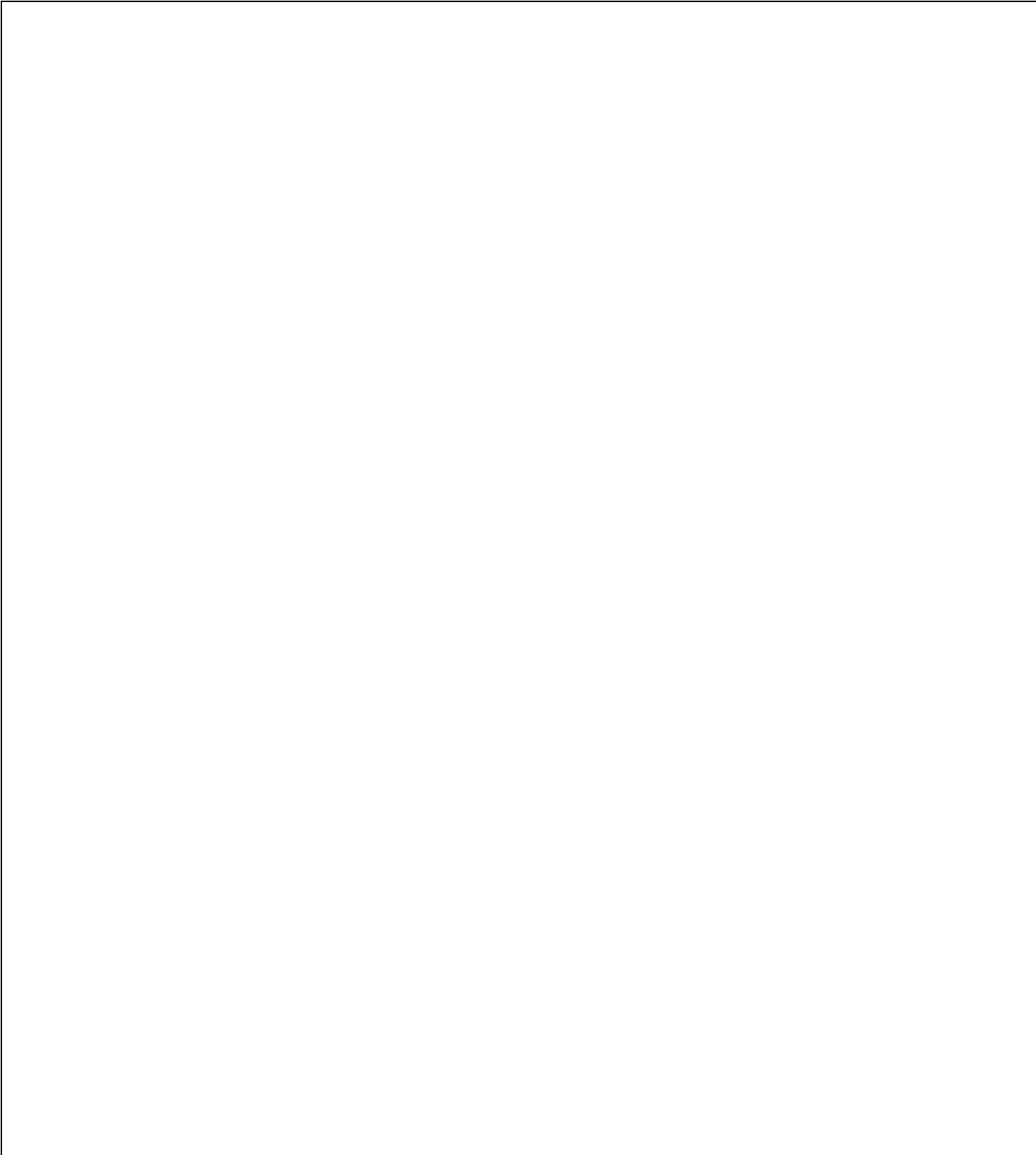


Schéma de principes

