

DID8540
Didactique de l'enseignement intégré de la
Science et Technologie au secondaire

Situation d'Apprentissage – Évaluation

Mon effet de serre maison

Présenté par :

Steve Gallagher
et
Caroline Vivier

En date du :

Le 28 avril, 2009

À :

Patrice Potvin

TABLE DES MATIÈRES

Description sommaire de la situation d'apprentissage	3
Contexte pédagogique général de l'apprentissage.....	4
Conceptions anticipées.....	5
Buts pédagogiques poursuivis par l'enseignant.....	6
Domaines généraux de formation.....	7
Compétences disciplinaires.....	9
Compétences transversales	10
Contenu de formation	11
Matériel	12
Déroulement général	12
Déroulement détaillé.....	14
Premier cours	14
Deuxième cours	15
Troisième cours.....	16
Quatrième cours	17
Cinquième cours	18
Sixième cours.....	19
Septième cours	20
Huitième cours	21
Réinvestissement éventuel	22
Évaluation Prévus	22
Références	25
Notes réflexives personnelles « pour la prochaine fois »	26
Annexe 1	27
Annexe 2	29

Description sommaire de la situation d'apprentissage

Dans cette SAÉ, l'élève de premier cycle de secondaire aura à prendre connaissance du phénomène d'effet de serre, un sujet très médiatisé actuellement, entre autres par ses effets théoriques très alarmistes sur le réchauffement de la planète. ¹

Beaucoup d'informations ont été véhiculés en rapport avec cette situation et un des buts de ce travail sera de faire prendre conscience à l'élève du fait que même si l'homme est en partie responsable de ce qui arrive, il existe un effet de serre naturel qui était probablement présent avant l'apparition de l'homme ou en tout cas qui est présent en parallèle à celui provoqué par l'homme actuellement. ² L'élève sera amené à prendre connaissance des sources d'émissions naturelles de gaz à effet de serre tels que le méthane et le gaz carbonique.

Sans vouloir diminuer la responsabilité de l'Homo industrialis dans la situation actuelle, il sera en mesure à la fin de son travail, nous l'espérons, d'avoir un esprit un peu plus critique quant à cette situation tout en réalisant le rôle que sa génération et les générations futures auront à jouer dans le changement des habitudes de consommation énergétiques, laquelle modification semble être celle qui aura le plus d'impact quant au rétablissement potentiel d'une situation un peu plus 'normale' à la surface de cette chère planète.

Dans un premier temps, l'élève se verra accorder du temps en bibliothèque et au centre multimédia, en alternance, pour rechercher de l'information sur le sujet donné et ce à l'aide d'un cahier de charge qui lui sera fourni préalablement. Cette recherche devrait permettre à l'élève de comprendre un peu mieux le phénomène des gaz à effets de serre, d'identifier ses impacts sur les espèces vivantes, de distinguer le rôle de l'homme de celui de la nature et en même temps d'identifier les racines communes de ces deux causes. (composante_3, Comprendre des phénomènes naturels : se poser des questions sur son environnement, s'interroger sur certains phénomènes.).

Dans un deuxième temps, l'élève aura à réaliser un montage représentant un modèle réduit du phénomène d'effet de serre. Ce modèle devra respecter certaines conditions de dimensions et

¹ <http://www.radio-canada.ca/nouvelles/dossiers/kyoto/kyoto2-page13.html>

² <http://www.radio-canada.ca/nouvelles/dossiers/kyoto/kyoto2-page12.html>

de structure tout en permettant certaines observations scientifiques ayant pour but de démontrer l'effet de ce phénomène sur la température dans un milieu donné et sur les variations de cette dernière. (composante_3, Comprendre des phénomènes naturels : expliquer les phénomènes à l'aide de lois ou de modèles)

En terminant, réuni en plénière, les différentes équipes de la classe participeront à une discussion dans laquelle elles pourront échanger sur leurs découvertes, leurs réalisations et surtout sur leur constat de la situation actuelle et sur les solutions possibles.

À travers cette démarche, l'élève aura à toucher évidemment à l'Univers terre et espace et à celui de l'Univers matériel, en comprenant et en reproduisant un phénomène, l'effet de serre, lequel phénomène régit les cycles thermiques à la surface de notre planète.

Enfin en parlant du rôle de l'homme et des impacts du réchauffement sur le monde vivant, l'élève touchera à l'Univers du vivant.

Contexte pédagogique général de l'apprentissage

Cette SAÉ apparaît lors de l'étude de l'Univers Terre et Espace, à la fin du premier cycle. Les notions vues dans l'Univers Matériel et l'Univers du Vivant précédemment lors des deux années du cycle lui serviront.

Les notions de schéma de principe et de construction qui auront été vues à l'intérieur de l'Univers Technologique lui permettront de bien démarrer l'ébauche de sa maquette.

Les recherches bibliographiques effectuées dans ses travaux antérieurs lui permettront de mieux s'orienter dans cette démarche. Sa connaissance des matériaux et des propriétés des gaz présents sur la surface de la terre, vus dans les Univers Matériel et Terre et Espace, lui permettront d'orienter ses choix de matériel dans la conception de son modèle et dans la compréhension de ce qui se passera lors des expérimentations en labo.

Conceptions anticipées

Tout au long du travail, les élèves seront amenés à confronter leurs conceptions, parfois erronées, parfois fondées. Le tableau qui suit se veut une liste non exhaustive de conceptions possibles basées sur l'expérience des auteurs lors de cours antérieurs ou de discussions avec des élèves ou des confrères.

Conceptions anticipées	Façons pour tenter de les mettre en échec	cours
<i>Que l'homme est le seul responsable de la présence des gaz à effet de serre donc du réchauffement de la planète</i>	<i>Par sa recherche bibliographique et avec l'aide guidée de l'enseignant, lors des 2 premiers cours, l'élève en viendra à constater que ce phénomène existe depuis longtemps, qu'il fait partie de l'équilibre établi à la surface de la planète bien avant l'arrivée d'homo sapiens et qu'il a sûrement favorisé l'apparition de la vie sur terre.</i>	1-2
<i>Que l'effet de serre n'a que des cotés négatifs</i>	<i>Par réflexion suite à sa recherche bibliographique et avec l'aide de l'enseignant, l'élève en arrivera à constater que ce phénomène permet à la terre d'avoir un écart de température favorisant le maintien de la vie en limitant les variations extrêmes.</i>	1-2
<i>Que le réchauffement de la surface de la terre n'est dû qu'au rayonnement direct et non pas à la rétention de la chaleur par les gaz présents</i>	<i>En réalisant son projet de maquette, l'élève constatera les différences de température entre l'extérieur et l'intérieur de son montage éclairés par une même source de chaleur. Il réalisera, en prenant régulièrement la température pendant et après la simulation, que l'effet de serre contribue à maintenir une température plus constante à l'intérieur du montage (variation de température moins rapide après l'enlèvement de la source</i>	3-7
<i>Que le réchauffement va donc cesser avec l'abandon de l'utilisation des énergies non renouvelables et polluantes</i>	<i>En prenant conscience qu'il y a aussi une origine naturelle à ce phénomène qui continuera après l'ère énérgivore anthropologique. En effet, si l'être humain n'est pas le seul responsable de la présence de l'effet de serre, le remplacement des sources d'énergies fossiles et polluantes par des énergies douces ne devrait donc pas suffire à éliminer ce phénomène mais peut-être, à long terme, à en diminuer l'effet.</i>	1-2-8-9-10
<i>Qu'on ne peut recréer le phénomène à l'échelle (même en partie) dans un projet comme celui qu'on lui demande de réaliser.</i>	<i>En réalisant le projet, il constatera que l'on peut remarquer quand même une différence notable de température entre les deux milieux et surtout une variation plus lente de cette dernière à l'intérieur du montage qu'à l'extérieur dû à la conservation de la chaleur par le système simulant l'effet de serre.</i>	7

Buts pédagogiques poursuivis par l'enseignant

De faire réaliser à l'élève dans un premier temps que les conceptions sont parfois sinon souvent fausses. Qu'une analyse de toutes les facettes d'une situation doit souvent être effectuée pour se faire une idée plus réaliste d'une problématique (origine naturelle vs origine artificielle de l'effet de serre).

Que les problématiques sont souvent complexes avec plusieurs causes et plusieurs solutions : intensité du rayonnement, qualité et couleur de la surface d'absorption ou de réflexion du rayonnement, circulation des masses d'air, causes naturelles d'absorption et de libération de gaz carbonique et de méthane, etc.

Que l'homme fait partie de la problématique mais aussi de la solution, qu'il subit les conséquences de ses actions sur le milieu et qu'il n'est pas au-dessus de tout cela.

De faire réaliser à l'élève qu'il peut quand même analyser une situation complexe et se la représenter de façon simplifiée pour la visualiser et mieux la comprendre

Permettre à l'élève de développer son esprit critique autant vis-à-vis ce qui l'entoure (dans l'analyse des origines anthropologiques du phénomène des gaz à effet de serre) que vis-à-vis lui-même lorsqu'il procède à l'évaluation de son œuvre.

Que la réalisation d'une œuvre passe par de multiples remises en question accompagnés de modifications à la procédure effectuées en cours de route : changement de matériel, de dimensions, modifications à la forme originale, etc.

Domaines généraux de formation

Environnement et Consommation :

Dans cette SAE, l'élève sera amené à réfléchir sur des problématiques liées de très près, comme c'est souvent le cas, à des enjeux de consommation, économiques et industriels. La problématique des gaz à effet de serre serait plus importante aujourd'hui dû à l'activité humaine, plus particulièrement à la sur utilisation des ressources énergétiques fossiles non renouvelables.

« Les phénomènes de l'industrialisation et de l'explosion démographique qui ont cours depuis les 200 dernières années se sont accompagnés d'un accroissement majeur de l'utilisation de combustibles fossiles – charbon, pétrole ou gaz naturel – entraînant un accroissement tout aussi considérable de l'émission des GES dans l'atmosphère. Cette émission supplémentaire de GES a eu pour effet d'amplifier l'effet de serre, ce qui serait à l'origine du réchauffement de la surface et des basses couches de l'atmosphère terrestre. »³

Par la description générale de sa problématique, cette SAÉ se situe naturellement dans le DGF Environnement et Consommation. Plus précisément elle touche les aspects suivants de ce domaine.

Dans un premier temps, en réalisant l'importance du rôle que joue non seulement l'homme mais aussi la nature en général dans la situation actuelle du réchauffement de la planète, cette situation vise à **« Amener l'étudiant à comprendre les rapports de l'homme à l'univers dans une perspective de développement durable en prenant davantage conscience de l'interdépendance des systèmes à l'échelle planétaire. »⁴**

Et dans un deuxième temps, ce travail vise aussi à faire réaliser à l'élève qu'il existe des alternatives à l'utilisation actuelle des énergies non renouvelables et que l'amélioration de la situation passe par une réévaluation de nos habitudes, en commençant par ses proches et lui-même (*Amener l'élève à adopter une distance critique à l'égard de la sollicitation qui appelle à la*

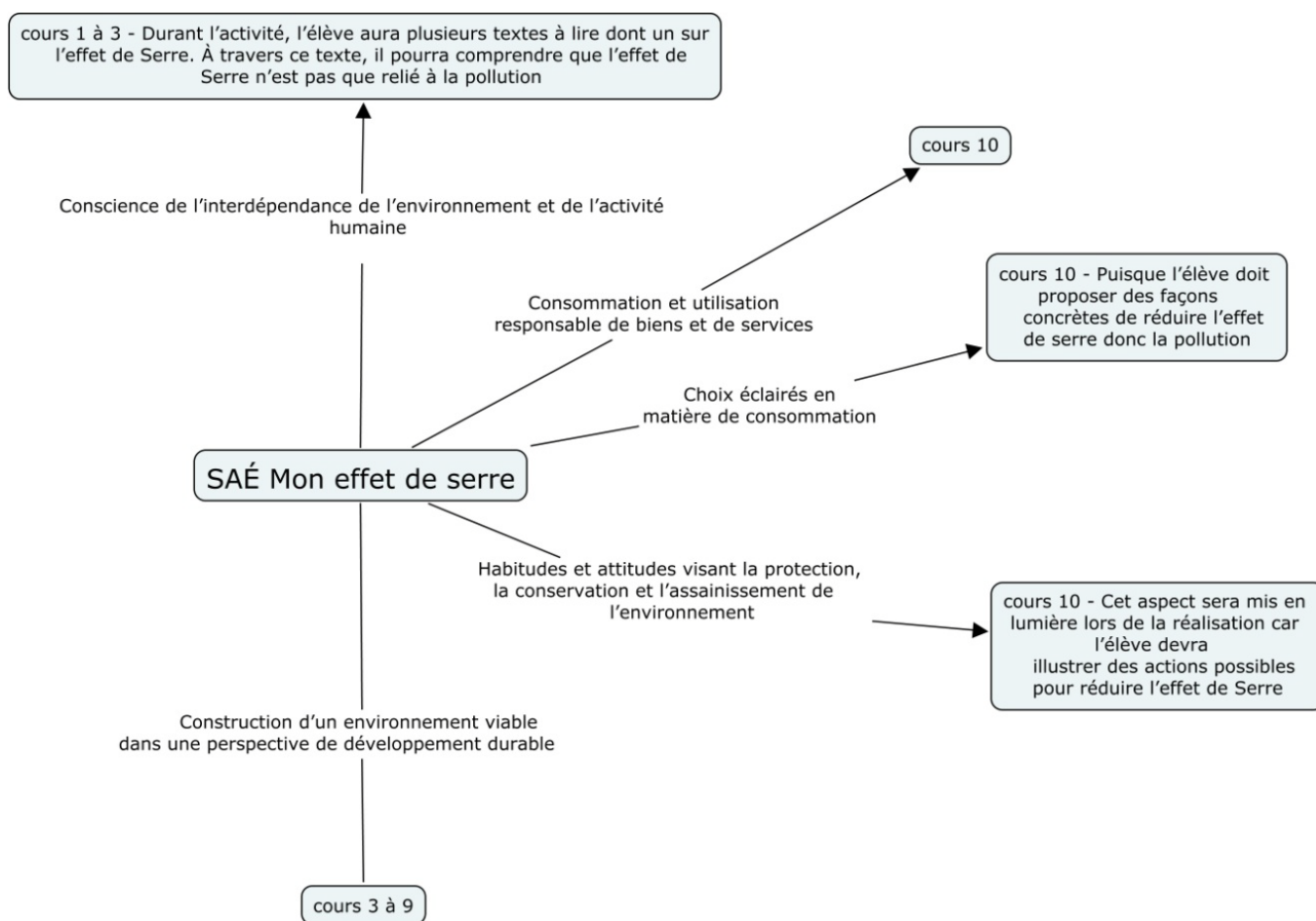
³ http://www.mamrot.gouv.qc.ca/publications/amenagement/Guide_bonnes_pratiques.pdf

⁴ Programme de formation de l'école québécoise, p.25, 2ième colonne, 3ième paragraphe

consommation de biens et services de tous ordres et d'en mesurer l'impact sur l'environnement, les rapports sociaux et son propre bien-être ⁵ et Amener l'étudiant à devenir conscient de l'influence de sa propre action sur la préservation d'un milieu dont il est largement tributaire de sa condition de vie) ⁶

Axes de développement touchés :

Cette situation touche à différents axes de développement et sa relation avec ces derniers est illustrée dans le diagramme ci-dessous. Le ou les cours où ils seront traités apparaissent aussi.



⁵ Programme de formation de l'école québécoise, p.25, 2ième colonne, 1er paragraphe

⁶ Programme de formation de l'école québécoise, p.25, 2ième colonne, 3ième paragraphe

Compétences Disciplinaires

Compétence 2 : Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques :

L'élève devra démontrer qu'il formule bien les questions appropriées à la problématique proposée. Afin d'atteindre cet objectif l'élève devra rechercher et identifier les origines naturelles des gaz à effet de serre. En connaître les causes et son utilité. Il devra identifier les aspects environnementaux, sociaux et scientifiques du contexte pour ensuite créer des liens entre ces divers aspects.

Cette recherche l'aidera aussi à cerner la fonction globale du gaz à effet de serre sur notre planète. Il pourra en identifier et décrire ses composantes et leurs fonctions respectives. À l'aide du modèle qu'il construira, l'élève pourra représenter physiquement les effets positifs et négatifs des gaz à effet de serre.

La compétence 2 de cette SAÉ vise à comprendre les principes scientifiques liés à la problématique. Combien d'élève ne voit que le côté négatif des gaz à effet de serre? La majorité! Donc à travers la période de recherche et de construction du modèle, l'élève découvrira et reconnaîtra les principes scientifiques des gaz à effet de serre et ainsi construire une solide opinion sur la problématique. Cette SAÉ l'aidera à déterminer les éléments aidant à construire son opinion

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

À la 5^{ième} période de la SAÉ débiteront les exposés oraux. Ce sera l'opportunité idéale pour les élèves de participer à des échanges d'information sur leur projet. Ils pourront

ainsi valider leur point de vue ou leur solution avec d'autres élèves. La plupart auront des résultats différents et ils pourront questionner le pourquoi tout en intégrant un vocabulaire scientifique adéquat. Durant les oraux, ils devront faire preuve de vigilance quant aux choix des sources qu'ils auront faites, car la crédibilité et la pertinence seront des points majeurs d'évaluation. De plus, ils devront comprendre le sens des mots, phrases et définitions qu'ils utiliseront durant leur exposé. Durant les labos il pourra mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie. Les critères d'évaluation iront comme suit; l'utilisation d'un langage approprié à la description des phénomènes relié aux gaz à effet de serre; des explications et solutions claires et concises. Il devra démontrer qu'il a en œuvre des façons de faire simples (ou complexes) qui utilisent plusieurs outils ou instruments associés à la science et à la technologie pour valider ses explications ou ses solutions. La structure et les formes de présentation devront être appropriées en plus de démontrer de la cohérence sur le plan oral et écrit. La rigueur est de mise.

Compétences Transversales

Compétences 2 : Résoudre des problèmes

Viser le développement d'un pouvoir d'action éclairé et personnalisé pose les limites évidentes d'une pédagogie de la transmission de savoirs. En ce sens, le concept de compétence retenu pour le Programme de formation appelle un regard différent sur la relation entre l'enseignement et l'apprentissage. Définie comme un savoir-agir, la compétence dépasse la simple addition ou juxtaposition d'éléments. Elle se manifeste dans des contextes d'une certaine complexité et son degré de maîtrise peut progresser tout au long du parcours scolaire et même au-delà de celui-ci. Privilégier les compétences, c'est donc inviter à établir un rapport différent aux savoirs et à se recentrer sur la formation de la pensée et le développement de l'autonomie (p. 9 MELS compétences transversales).

Donc cette SAÉ permettra à l'élève d'explorer plusieurs facettes du monde de la science et de la technologie. Le but est qu'il puisse proposer des explications ou solutions à des problèmes

d'ordre scientifique (ou technologique) et en comprendre le sens. Durant le projet, l'élève sera contraint d'analyser les éléments de la problématique pour ensuite mettre à l'essai des pistes de solution. Pour ce faire, il devra induire des hypothèses qui peuvent être éprouvées par la démarche expérimentale et que par la suite il puisse construire une opinion. Que ce nouveau savoir devienne acquis.

Compétences 3 : Exercer son jugement critique

Pendant sa recherche, l'élève découvrira les différentes origines des gaz à effet de serre et c'est avec ces découvertes qu'il pourra construire son opinion et l'exprimer. La plupart des étudiants croient que les gaz à effet de serre ne sont créés que par l'homme et qu'ils n'ont que des effets négatifs. Cette situation d'apprentissage-évaluation leur permettra d'apprendre les différents aspects des gaz à effet de serre, positifs et négatifs et éventuellement l'ouverture à la remise en question de leur jugement. Lorsque la SAÉ sera terminée, l'élève sera en mesure de formuler adéquatement la question des gaz à effet de serre et de bien comprendre ses enjeux.

Contenu de formation

- ❖ Terre et Espace (prog. de formation de l'école québécoise, p.287, chp.6).
- ❖ Cette partie aura lieu durant la partie recherche de la SAÉ.
 - Caractéristiques générales de la terre
 - Atmosphère
 - Couches atmosphériques
 - Air
 - Repère culturel : changements climatiques
- ❖ Univers matériel (prog. de formation de l'école québécoise, p.284-285, chp.6)
- ❖ Cette partie aura lieu durant la partie labo de la SAÉ.
 - Propriétés : température
 - Photosynthèse et respiration
 - Organisation : atome, molécule (ces points seront vus lors des expériences qui seront menées et de capsules d'informations qui auront lieu au cours des recherches.

- ❖ Univers vivant (prog. de formation de l'école québécoise, p.285, chp.6)
- ❖ Cette partie aura lieu durant la partie recherche de la SAÉ et sera ensuite analysé durant la partie labo.
 - Diversité de la vie : habitat, niche écologique, adaptation physique.
 - Dynamique des communautés – perturbations
 - Écotoxicologie
 - Empreinte écologique

Matériel (par équipe)

- *Matériel nécessaire pour construire un vivarium (panneaux de plexiglas (4) ou acétates (4), planche de bois (1), gougeons (4) et colle)*
- *Thermomètre (2)*
- *Source de lumière (1 par équipe)*
- *Revêtements de sol variés : sable, terre foncée, fond blanc*
- *Filtre de couleur (à déterminer)*
- *1 carton de couleur pour couvrir l'arrière pour mieux conserver la chaleur*
- *papier adhésif pour fixer les thermomètres*

Déroulement général

Il y aura présentation du projet par l'enseignant avec remise du document d'information et du cahier de charge pour le montage de la maquette.

Par la suite les élèves auront à former des équipes de 2, 3 ou 4 selon le choix de l'enseignant. Ils auront à prendre connaissance du document et préparer leur agenda en fonction du nombre de cours octroyés pour la réalisation du travail complet (recherche et conception du modèle réduit).

Ils auront une première période pour rechercher l'information nécessaire visant à bien comprendre le phénomène en question et une deuxième pour déterminer la forme que prendra

leur œuvre (dimensions, matériel, fonctionnement, répartitions des tâches, etc.). Ces périodes auront lieu à la bibliothèque et/ou au centre multimédia.

La première de ces périodes aura pour objectif plus précis de faire découvrir à l'élève les origines des gaz à effet de serre, les effets de ces derniers sur l'environnement terrestre, les avantages et inconvénients de ce phénomène, les solutions, etc.

Dans un deuxième temps, la période suivante permettra à l'élève de faire des recherches visant à l'aider dans la réalisation de son œuvre : modèle existant, matériel nécessaire, fonctionnement de l'ensemble que ce soit au niveau de la source de chaleur, de la conservation de la chaleur à la surface, de la prise de température, etc. Cette période lui permettra d'initier l'ébauche de ses schémas de principe et de construction.

Il aura par la suite plusieurs périodes pour préparer et réaliser son œuvre, pour finaliser la présentation de sa recherche, pour confronter les résultats de ses mesures avec ceux de la littérature, pour procéder à l'évaluation de son travail et de celui de ses confrères et enfin pour faire des recommandations sur les modifications qu'il aurait pu apporter à sa démarche.

Déroulement détaillé (1^{er} cours)

SUJET GÉNÉRAL : INTRO AU TRAVAIL

ENDROIT : EN CLASSE

	STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES	RÔLE DE L'ENSEIGNANT	RÔLE DE L'ÉLÈVE	TEMPS (minutes)
Contextualisation	présentation magistrale	Accueil / distribution du document d'info	reçoit l'information	5
	présentation magistrale	orientation générale du travail présentation du sujet	lecture du document	10
Réalisation	présentation magistrale animation répondre aux questions	explication du travail et de ses étapes / discussion ouverte sur le sujet	Écouter les directives Questions Donne son opinion	15
	travail en équipe	formation des équipes	formations d'équipes	5
	Encadrement / soutien Travail en équipe	Échéancier / aide à la planification de l'agenda	Planification de l'agenda Période de temps pour la préparation générale du travail en équipe : - rôle de chacun, - répartition des tâches	20
Institutio.	présentation magistrale	Explication du prochain cours : bibliothèque et/ou multimédia	Écouter les directives Questions	5

Déroulement détaillé (2^{ème} cours)

SUJET GÉNÉRAL : DÉBUT DE LA RECHERCHE
ENDROIT : BIBLIOTHÈQUE / CENTRE MULTI-MÉDIA

	STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES	RÔLE DE L'ENSEIGNANT	RÔLE DE L'ÉLÈVE	TEMPS (minutes)
Context	<i>Présentation magistrale</i>	<i>Présentation du cours / rappel des consignes</i>	<i>Écoute et questions</i>	5
Réalisation	<i>Travail en équipe (élèves)</i> <i>Personne-ressource (enseignant)</i>	<i>Guider les élèves dans leur méthode de recherche, dans leur choix de ressources (fiabilité des sources, variété, etc.)</i> <i>Et</i> <i>Micro rencontres avec les équipes pour orienter travail (à tour de rôle)</i>	<i>Recherche pour trouver des sources d'information dans le but de répondre aux questions concernant l'effet de serre tel que demandé dans le document guide distribué au 1^{er} cours</i> <i>Et</i> <i>Commencer à compléter le document</i> <i>Et</i> <i>Micro rencontre avec l'enseignant pour orienter le travail si nécessaire</i>	50
Institutionnel.	<i>Présentation magistrale</i>	<i>Retour sur le travail</i> <i>Devoir : terminer travail</i>	<i>Prendre note du devoir</i> <i>Questions</i>	5

Déroulement détaillé (3^{ème} cours)

SUJET GÉNÉRAL : ÉBAUCHE DU TRAVAIL POUR LA RÉALISATION DU MODÈLE
ENDROIT : CLASSE

	STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES	RÔLE DE L'ENSEIGNANT	RÔLE DE L'ÉLÈVE	TEMPS (minutes)
Contextualisation	<i>Présentation magistrale</i>	<i>Courte présentation de l'objectif du cours d'aujourd'hui qui consiste à préparer les schémas de principe et de construction de leur modèle après avoir pris connaissance du matériel mis à leur disposition</i>	<i>Prendre connaissance du matériel fourni en laboratoire pour la conception du modèle</i> <i>Écouter les directives</i> <i>Questions</i>	5
Réalisation	<i>Travail en équipe (élèves)</i> <i>Personne-ressource (enseignant)</i> <i>Micro rencontre avec l'enseignant pour mise à jour</i> <i>Personne-ressource</i>	<i>Supervision non-directive du travail des équipes</i> <i>Mise à jour avec les équipes de leur travail</i>	<i>1^{ère} ébauche des schémas de principe et de fabrication du futur modèle</i> <i>Et</i> <i>Micro rencontre avec le professeur pour orientation générale du travail</i>	45
Institutionn. l.	<i>Présentation magistrale</i>	<i>Retour sur la prochaine période et ramasser ébauches des schémas</i>	<i>Écouter les directives</i> <i>Questions</i> <i>Remettre ébauches des schémas</i>	10

Déroulement détaillé (4ème cours)

SUJET GÉNÉRAL : DÉBUT DE LA RÉALISATION DE L'ŒUVRE

ENDROIT : LABORATOIRE

	STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES	RÔLE DE L'ENSEIGNANT	RÔLE DE L'ÉLÈVE	TEMPS (minutes)
Contextualisation	<i>Présentation magistrale</i>	<i>Remise par l'enseignant des schémas révisés.</i> <i>Consignes sur le début du travail pour la conception du modèle</i>	<i>Prendre connaissance des schémas de principe et de construction revus pas l'enseignant</i>	10
Réalisation	<i>Travail en équipe (élèves)</i> <i>Personne-ressource (enseignant)</i>	<i>Supervision non-directive du travail des équipes</i> <i>Et</i> <i>du remisage des montages</i>	<i>Début de la réalisation de l'œuvre</i> <i>Identifier travail, le ramasser et le remettre à un endroit déterminé</i>	40
Institutionnel.	<i>Présentation magistrale</i>	<i>Retour sur la période et survol de la prochaine période</i>	<i>Écouter les directives</i> <i>Questions</i>	5
	<i>Devoir : travailler sur le protocole d'expérimentation</i>	<i>Directives sur le devoir</i>	<i>Présentation magistrale</i>	5

Déroulement détaillé (5ème cours)

SUJET GÉNÉRAL : SUITE DE LA RÉALISATION DE L'ŒUVRE

ENDROIT : LABORATOIRE

	STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES	RÔLE DE L'ENSEIGNANT	RÔLE DE L'ÉLÈVE	TEMPS (minutes)
Contextualisation	<i>Présentation magistrale, Plénière</i>	<i>Mise au point avant la suite de la réalisation : erreurs fréquentes, questionnement, précisions, etc.</i>	<i>Participation à la mise au point : commentaires, questions, observations</i>	10
Réalisation	<i>Travail en équipe (élèves) Personne-ressource (enseignant)</i>	<i>Supervision non-directive du travail des équipes Et du remisage des montages</i>	<i>Suite et fin de la réalisation de l'œuvre Vérification de la solidité Ajustements si nécessaires Identifier matériel, le ramasser et le remettre à un endroit déterminé</i>	40
Institutionnel.	<i>Présentation magistrale</i>	<i>Retour sur la période et survol de la prochaine période Explications sur les consultations ouvertes pendant une période de récupération avant le prochain cours au sujet du protocole d'expérimentation</i>	<i>Écouter les directives Questions Prendre note de la période de récupération pour travailler et être guidé par l'enseignant sur le protocole d'expérimentation Remettre ce travail lors de cette</i>	10

Déroulement détaillé (6ème cours)

SUJET GÉNÉRAL : PROTOCOLE ET DÉBUT D'EXPÉRIMENTATION

ENDROIT : LABORATOIRE

	STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES	RÔLE DE L'ENSEIGNANT	RÔLE DE L'ÉLÈVE	TEMPS (minutes)
Contextualisation	Présentation magistrale,	Remise des protocoles ayant subi une première évaluation par l'enseignant et commentaires	Prendre connaissance de l'évaluation de la première ébauche du protocole par l'enseignant	10
Réalisation	Travail en équipe Personne-ressource (enseignant)	Approbation des protocoles	Finaliser le protocole et la grille d'observation et faire approuver par l'enseignant	15
Institutionil.	Travail en équipe	Supervision non-directive du travail des équipes Et du remisage des montages	Préparer et finaliser le montage pour les observations sur la comparaison des températures et leur variation dans les deux milieux (dans la serre et à l'extérieur) Faire les premières observations et compiler les résultats et remiser matériel	25
	Présentation magistrale	Retour sur la période (5 minutes) Rappel pour le prochain cours pour la suite des observations	Écoute et questions	10

Déroulement détaillé (7ème cours)

SUJET GÉNÉRAL : OBSERVATIONS

ENDROIT : LABORATOIRE

	STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES	RÔLE DE L'ENSEIGNANT	RÔLE DE L'ÉLÈVE	TEMPS (minutes)
Contextualisation	<i>Présentation magistrale, Travail en équipe</i>	<i>Directives de départ</i>	<i>Récupération du montage Écoute des directives</i>	5
Réalisation	<i>Travail en équipe (élèves) Personne-ressource (enseignant)</i>	<i>Supervision non-directive du travail des équipes</i>	<i>Observations comparatives, pour les deux milieux, des températures respectives et de leurs variations, avec et sans sources lumineuses</i>	40
Institutionnel.	<i>Personne-ressource</i>	<i>Supervision du remisage des montages</i>	<i>Remisage des montages</i>	5
	<i>Présentation magistrale</i>	<i>Mot de la fin Directive pour la remise du travail</i>	<i>Écoute et questions</i>	10

Déroulement détaillé (8ème cours)

SUJET GÉNÉRAL : COURTES PRÉSENTATIONS PAR LES ÉQUIPES ET TABLE RONDE
ENDROIT : LABORATOIRE

	STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES	RÔLE DE L'ENSEIGNANT	RÔLE DE L'ÉLÈVE	TEMPS (minutes)
Contextualisation	<i>Présentation magistrale</i>	<i>Présentation du contenu du cours : - Présentation par les équipes de leur montage; - table ronde sur l'effet de serre</i>	<i>Écoute questions</i>	5
Réalisation	<i>Présentation orale par les équipes</i>	<i>Animateur</i>	<i>Courte présentation par les équipes de leurs résultats suite à leurs observations</i>	30
Institutionil.	<i>Table ronde, débat</i>	<i>Animateur, avocat du diable</i>	<i>Débat, table ronde suite aux observations et aux recherches effectuées par les équipes</i>	20
	<i>Présentation magistrale</i>	<i>Mot de la fin</i>		5

Réinvestissement éventuel

Cette SAÉ pourrait déboucher sur une situation plus élaborée dans laquelle des vivants d'origine végétale pourraient être insérés dans le milieu. Le cycle oxygène-gaz carbonique, incluant respiration et photosynthèse, pourrait s'établir et des mesures de l'effet de serre naturel pourrait y être réalisées dans le but, encore une fois, de vérifier l'importance de ce dernier dans le réchauffement de la planète.

L'activité microbienne impliquée dans le recyclage de la matière organique contribuerait à ces échanges gazeux et influenceraient ce phénomène de GES.

En terminant, il pourrait aussi être possible de varier l'apparence de la partie extérieure du montage pour lui donner la forme d'une sphère et ainsi utiliser ce milieu pour vérifier l'absorption des rayons lumineux selon la position de la source lumineuse, soit verticale par rapport à une position plus horizontale.

Évaluation prévue

Stratégie d'évaluation (suivi de la grille d'évaluation de la CD2)

L'élève aura à rechercher de l'information concernant la compréhension, les origines, les conséquences et les solutions possibles du phénomène d'effet de serre (cours 1 et 2). Il sera évalué sur la justesse et la diversité de ses résultats. Il devra fournir une diversité et une qualité de sources telles qu'indiquées dans le cahier de charge.

Dans la deuxième partie de la SAÉ, il aura à concevoir en préparation de la prochaine étape (construction du modèle) un schéma de principe et de construction identifiant les matériaux et les forces impliqués dans le projet. Cette évaluation sera formative et permettra à l'élève de bien préparer la prochaine étape.

Par la suite, il aura à concevoir un modèle 3D représentant un environnement de rapprochant d'un milieu naturel et dans lequel il aura à faire des observations. Il sera évalué sur la solidité, l'étanchéité, le rapprochement avec la situation naturelle et l'utilisation de son modèle pour faire des observations scientifiques incluses dans le protocole d'expérimentation.

Ensuite l'élève sera évalué sur la précision, la clarté et la faisabilité de son protocole d'expérimentation concernant les variations comparatives de température à l'intérieur et à l'extérieur de son milieu (étape précédente). L'analyse des résultats obtenus incluant leur signification, les sources d'erreurs, la conclusion, etc., sera aussi évaluée.

Enfin, lors de la présentation finale devant ses pairs (cours 9), l'élève sera évalué sur la qualité de sa présentation. Elle inclura le vocabulaire utilisé, le dynamisme, la justesse et la vulgarisation du contenu et la conclusion qu'il aura tirée de son expérience. Cette dernière évaluation pourrait être faite conjointement par les pairs et l'enseignant. (compétence 3).

Échelle descriptive pour la CD 2 : Mettre à profit ses connaissances scient. et techno.
Composante : Comprendre des phénomènes naturels

1- Éléments de la composante qu'il est possible d'identifier dans cette activité :

a. Expliquer les phénomènes à l'aide de lois ou de modèles

Échelon	Appréciation
4	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève a complété son montage. Son milieu <u>est étanche</u> et il est en mesure de l'utiliser pour faire des <u>observations rigoureuses</u> sur l'effet de serre. - Son protocole lui permet de comparer les températures à l'intérieur et à l'extérieur du montage, <u>avant, pendant et après</u> le réchauffement des milieux et cela à <u>plus de deux reprises</u>. - Dans son travail de recherche, il a été en mesure d'identifier <u>au moins trois origines</u> de chaque source (naturelles et artificielles) en plus d'en expliquer les <u>principales conséquences</u> et de proposer <u>plus d'une solution</u> à cette situation.
3	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève a complété son montage et ce dernier est <u>suffisamment étanche</u> pour permettre des observations scientifiques concluantes tout en <u>possédant quelques sources d'erreurs potentielles</u> (étanchéité relative, disposition des thermomètres à des endroits plus ou moins représentatif de la température moyenne du milieu, etc.) - Son protocole lui permet de comparer les températures à l'intérieur et à l'extérieur du montage, <u>pendant et après</u> le réchauffement des milieux et cela à <u>plus d'une reprise</u>. - Dans son travail de recherche, Il a identifié <u>au moins deux origines</u> de chaque nature à ce phénomène en plus d'identifier <u>au moins deux conséquences possibles</u>. Il a proposé <u>une solution</u> à cette situation
2	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève a complété son montage mais ce dernier <u>comporte des lacunes au niveau de l'étanchéité</u> qui pourrait affecter l'objectivité des observations. - Son protocole <u>peut inclure ou ne pas inclure</u> la prise de température avant le début de l'expérimentation mais par contre il <u>omet de prendre la température à plus de deux reprises</u> pendant l'expérimentation. - Sa recherche <u>omet une des sources possibles du problème</u> (naturelle ou artificielle) <u>ou n'identifie qu'une seule conséquence</u> <u>ou ne propose aucune solution</u>
1	<ul style="list-style-type: none"> - Le montage est <u>incomplet</u>. Il est fragile et il <u>ne respecte pas le minimum d'étanchéité</u> requis pour permettre un minimum d'observations scientifiques. - Son protocole <u>omet de prendre les températures dans le milieu extérieur</u> et <u>ne permet donc aucune comparaison scientifiques entre la température des deux milieux</u> <u>ou n'inclut qu'une prise de température pendant et ou après le réchauffement</u> - Son travail de <u>recherche est incomplet</u> et les <u>réponses sont en général erronées</u>. Sa recherche du début <u>omet une ou les des sources possibles du problème</u> (naturelle ou artificielle) <u>et n'identifie qu'une seule conséquence</u>

Références

- <http://www.radio-canada.ca/nouvelles/dossiers/kyoto/kyoto2-page13.html>
- http://www.mamrot.gouv.qc.ca/publications/amenagement/Guide_bonnes_pratiques.pdf
- Programme de formation de l'école québécoise, p.25, 2ième colonne, 3ième paragraphe
- Nault, T. (1998). *L'enseignant et la gestion de classe*, Les éditions Logiques

Cahier de charge 1

Recherche sur le phénomène de gaz à effet de serre (cours 1 et 2)

1- Expliquer en quelques phrases le phénomène des gaz à effet de serre

2- Identifier les origines naturelles de ce phénomène

3- Identifier les origines artificielles (provenant des activités de l'homme)

4- Identifier les effets normaux sur la température ambiante et les avantages sur l'environnement vivant

5- Identifier les conséquences sur l'environnement (survie des espèces, températures extrêmes et effet sur le climat, etc.)

6- Avancer des solutions possibles.

ANNEXE 2

Cahier de charge 2

Réalisation du montage

Par la suite, vous devrez réaliser un montage représentant ce phénomène, lequel montage permettra l'observation de son effet sur la température et les variations de cette dernière. Ce montage devra :

- Utiliser les matériaux fournis en classe en respectant les quantités
- Avoir précédemment fait l'objet d'un schéma de principe et de construction
- Respecter les dimensions suivantes : maximum 12" de profondeur x 12" de hauteur x 18" de largeur
- Lorsqu'il sera terminé, être suffisamment étanche pour permettre l'observation de l'effet de la chaleur dans un milieu fermé (effet de serre) comparativement à un milieu ouvert, et permettre de visualiser les variations de température sur une période de temps donnée. (voir la grille en annexe)
- Permettre à l'élève de tirer des conclusions sur ce phénomène à l'échelle et de le comparer avec la réalité.

Protocole d'expérimentation

L'élève devra réaliser un protocole d'expérimentation lui permettant de comparer la température à l'intérieur de son montage avec celle de l'extérieur.

Il devra permettre de comparer les variations de température avant, pendant et après la présence d'une source de chaleur.

Pour ce faire il devra concevoir une grille d'observation lui permettant de bien enregistrer et analyser ses données.

Il devra évaluer le nombre d'observations nécessaires pour pouvoir tirer des conclusions suite à ces observations.

Le tout devra pouvoir se faire à l'intérieur de deux périodes de 60 minutes.