

Nom	
Liz Wirtanen, Ph.D.	

TITRE	
Faites le plein d'énergie !	
CLIENTÈLE	2 ^e année du 1 ^{er} cycle
DURÉE SUGGÉRÉE	6 périodes

DOMAINE GÉNÉRAL DE FORMATION	
DGF	Environnement et consommation.
AXE DE DÉVELOPPEMENT	Construction d'un environnement viable dans une perspective de développement durable.
INTENTION ÉDUCATIVE	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.

INTENTION PÉDAGOGIQUE
À la fin de cette SAÉ, l'élève comprend le principe de fonctionnement des systèmes de production d'énergie.

COMPÉTENCES		
DISCIPLINAIRE :	CD1 Trouver une solution à un problème d'ordre technologique	
Critères d'évaluation	Moments de l'observation	Outils d'évaluation
1-Représentation adéquate de la situation	Phase de préparation	Grille d'observation et autoévaluation
2-Élaboration d'une démarche pertinente pour la situation	Phase de préparation	Grille d'observation et autoévaluation
3-Mise en œuvre adéquate de la démarche	Phase de réalisation	Grille d'observation et autoévaluation
4-Élaboration de conclusions et d'explications pertinentes	Phase d'intégration	Grille d'observation et autoévaluation
DISCIPLINAIRE :	CD2 Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques	
Critères d'évaluation	Moments de l'observation	Outils d'évaluation
1-Formulation d'un questionnement approprié	Phase de préparation	Grille d'observation et autoévaluation
2-Utilisation pertinente des concepts, des lois, des modèles et des théories de la science et de la technologie	Phase d'intégration	Grille d'observation et autoévaluation
3-Production d'explications ou de solutions pertinentes	Phase d'intégration	Grille d'observation et autoévaluation
4-Justification adéquate des explications, des solutions ou des décisions	Phase d'intégration	Grille d'observation et autoévaluation
DISCIPLINAIRE :	CD3 Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie	
Critères d'évaluation	Moments de l'observation	Outils d'évaluation
1-Interprétation adéquate de messages à caractère scientifique et à caractère technologique	Ensemble de la tâche	Grille d'observation et autoévaluation
2-Respect de la terminologie, des règles et des conventions propres à la science et à la technologie dans la production de messages	Ensemble de la tâche	Grille d'observation et autoévaluation

TRANSVERSALE :		CT8 Coopérer
Critères d'évaluation	Moments de l'observation	Outils d'évaluation
1-Reconnaissance des besoins des autres	Phase de préparation	Grille d'observation et autoévaluation
2-Adaptation des attitudes et des comportements	Phase de réalisation	Grille d'observation et autoévaluation
3-Engagement dans un travail de groupe	Phase de réalisation	Grille d'observation et autoévaluation
4-Contribution à l'amélioration des modalités d'un travail de groupe	Phase d'intégration	Grille d'observation et autoévaluation

GRILLE D'OBSERVATION

Nom : _____

Faites de plein d'énergie !

CD1	Trouver une solution à un problème d'ordre technologique		
Moments	Critères	Éléments observables	Cote
Phase de préparation	1-Représentation adéquate de la situation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Définit le problème à résoudre (évaluer p. 4 du JB). 	
Phase de préparation	2-Élaboration d'une démarche pertinente pour la situation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planifie une démarche de conception (évaluer p. 5 du JB). 	
Phase de réalisation	3-Mise en œuvre adéquate de la démarche	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suit les étapes de la démarche de conception (observer le travail). ▪ Au besoin, ajuste ses manipulations, revoit sa planification ou cherche de nouvelles pistes de solution (observer les sections <i>Difficultés rencontrées</i> et <i>Modifications à apporter au prochain cours</i> p. 10 et 11 du JB). ▪ Note tous les éléments ou observations pouvant être utiles (observer section <i>Description du travail</i> p. 10 et 11 du JB). ▪ Le prototype est conforme au cahier des charges (évaluer le prototype). 	
Phase d'intégration	4-Élaboration de conclusions ou d'explications pertinentes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procède à la mise à l'essai du prototype (observer le travail). ▪ Énumère les points forts et les points faibles du prototype, et propose des améliorations (évaluer p. 13 du JB). 	

GRILLE D'OBSERVATION

Nom : _____

Faites de plein d'énergie !

CD2		Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques	
Moments	Critères	Éléments observables	Cote
Phase de préparation	1-Formulation d'un questionnaire approprié	<ul style="list-style-type: none"> Élabore une liste de questions auxquelles il faudra trouver les réponses pour la rédaction du dépliant (évaluer la p. 7 du JB). 	
Phase d'intégration	2-Utilisation pertinente des concepts, des lois, des modèles et des théories de la science et de la technologie	<ul style="list-style-type: none"> Élabore un schéma de principe de son système technologique ou un plan d'aménagement de sa maison (évaluer la p. 14 du JB). 	
Phase d'intégration	3-Production d'explications ou de solutions pertinentes	<ul style="list-style-type: none"> Explique le fonctionnement de son système technologique ou de la maison écologique dans son ensemble (évaluer le dépliant). 	
Phase d'intégration	4-Justification adéquate des explications, des solutions ou des décisions	<ul style="list-style-type: none"> Discute des avantages et inconvénients de la maison écologique et de ses systèmes technologiques sur la société, l'économie et l'environnement (évaluer le dépliant). 	
CD3		Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie	
	1-Interprétation adéquate de messages à caractère scientifique et à caractère technologique.	<ul style="list-style-type: none"> Tout au long de la SAÉ, discute et partage avec ses coéquipiers l'information scientifique, technologique et technique (observation). 	
	2-Respect de la terminologie, des règles et des conventions propres à la science et à la technologie dans la production de messages.	<ul style="list-style-type: none"> Pour l'ensemble de la tâche, respecte la terminologie, les règles et les conventions propres à l'architecture et à l'ingénierie (JB et dépliant). 	

GRILLE D'OBSERVATION

Nom : _____

Faites le plein d'énergie !

CT8	Coopérer		
Moments	Critères	Éléments observables	Cote
Phase de préparation	1-Reconnaissance des besoins des autres	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Accueille l'autre avec ses caractéristiques (p. 9 du JB). ▪ Reconnaît les champs d'intérêt et les besoins de l'autre (p. 9 du JB). ▪ Contribue à l'échange des points de vue (p. 9 du BJ et observation). 	
Phase de réalisation	2-Adaptation des attitudes et des comportements	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adapte son comportement aux personnes et à la tâche (observation). 	
Phase de réalisation	3-Engagement dans la réalisation d'un travail de groupe	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Accomplit sa tâche selon les règles établies par le groupe (p. 12 du JB). ▪ Gère les conflits (observation). ▪ Participe de façon active au projet et dans un esprit de collaboration (observation). 	
Phase d'intégration	4-Contribution à l'amélioration des modalités d'un travail de groupe	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Évalue sa contribution et celle de ses pairs (p. 16 du JB). ▪ Cerne les améliorations souhaitables (p. 16 du JB). 	

Échelle	Cote
Très satisfaisant	5
Satisfaisant	4
Acceptable	3
Avec difficulté	2
Avec beaucoup de difficulté	1

GRILLE D'AUTOÉVALUATION

Nom : _____

Faites le plein d'énergie !

Dans ce projet :

CD1	Trouver une solution à un problème d'ordre technologique		
Moments	Critères	Éléments observables	Cote
Phase de préparation	1-Représentation adéquate de la situation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nous avons défini le problème à résoudre. 	
Phase de préparation	2-Élaboration d'une démarche pertinente pour la situation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nous avons planifié une démarche de conception. 	
Phase de réalisation	3-Mise en œuvre adéquate de la démarche	<ul style="list-style-type: none"> ▪ J'ai suivi les étapes de ma démarche de conception. ▪ Au besoin, j'ai ajusté mes manipulations, j'ai revu ma planification ou j'ai cherché de nouvelles pistes de solution. ▪ J'ai noté tous les éléments ou observations pouvant être utiles. ▪ Mon prototype est conforme au cahier des charges. 	
Phase d'intégration	4-Élaboration de conclusions ou d'explications pertinentes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ J'ai procédé à la mise à l'essai de mon prototype. ▪ J'ai regardé ses points forts et ses points faibles. ▪ J'ai proposé des améliorations. 	

GRILLE D'AUTOVALUATION

Nom : _____

Faites de plein d'énergie !

CD2		Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques	
Critères	Éléments observables	Cote	
1-Formulation d'un questionnaire approprié	<ul style="list-style-type: none"> Nous avons rédigé 10 questions auxquelles il fallait trouver les réponses pour la rédaction du dépliant (p. 7 du JB). 		
2-Utilisation pertinente des concepts, des lois, des modèles et des théories de la science et de la technologie	<ul style="list-style-type: none"> J'ai élaboré un schéma de principe pour mon système technologique et un plan d'aménagement de la maison (p. 14 du JB). 		
3-Production d'explications ou de solutions pertinentes	<ul style="list-style-type: none"> Nous avons expliqué, dans notre dépliant, le fonctionnement de chacun de nos systèmes technologiques et de notre maison écologique. 		
4-Justification adéquate des explications, des solutions ou des décisions	<ul style="list-style-type: none"> Nous avons présenté, dans notre dépliant, les avantages et les inconvénients de la maison écologique et de ses systèmes technologiques. 		
CD3		Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie	
1-Interprétation adéquate de messages à caractère scientifique et à caractère technologique.	<ul style="list-style-type: none"> Tout au long de la SAÉ, j'ai discuté et partagé avec mes coéquipiers l'information scientifique, technologique et technique. 		
2-Respect de la terminologie, des règles et des conventions propres à la science et à la technologie dans la production de messages.	<ul style="list-style-type: none"> Pour l'ensemble de la tâche, j'ai respecté la terminologie, les règles et les conventions propres à l'architecture et à l'ingénierie. 		

GRILLE D'AUTOÉVALUATION

Nom : _____

Faites le plein d'énergie !

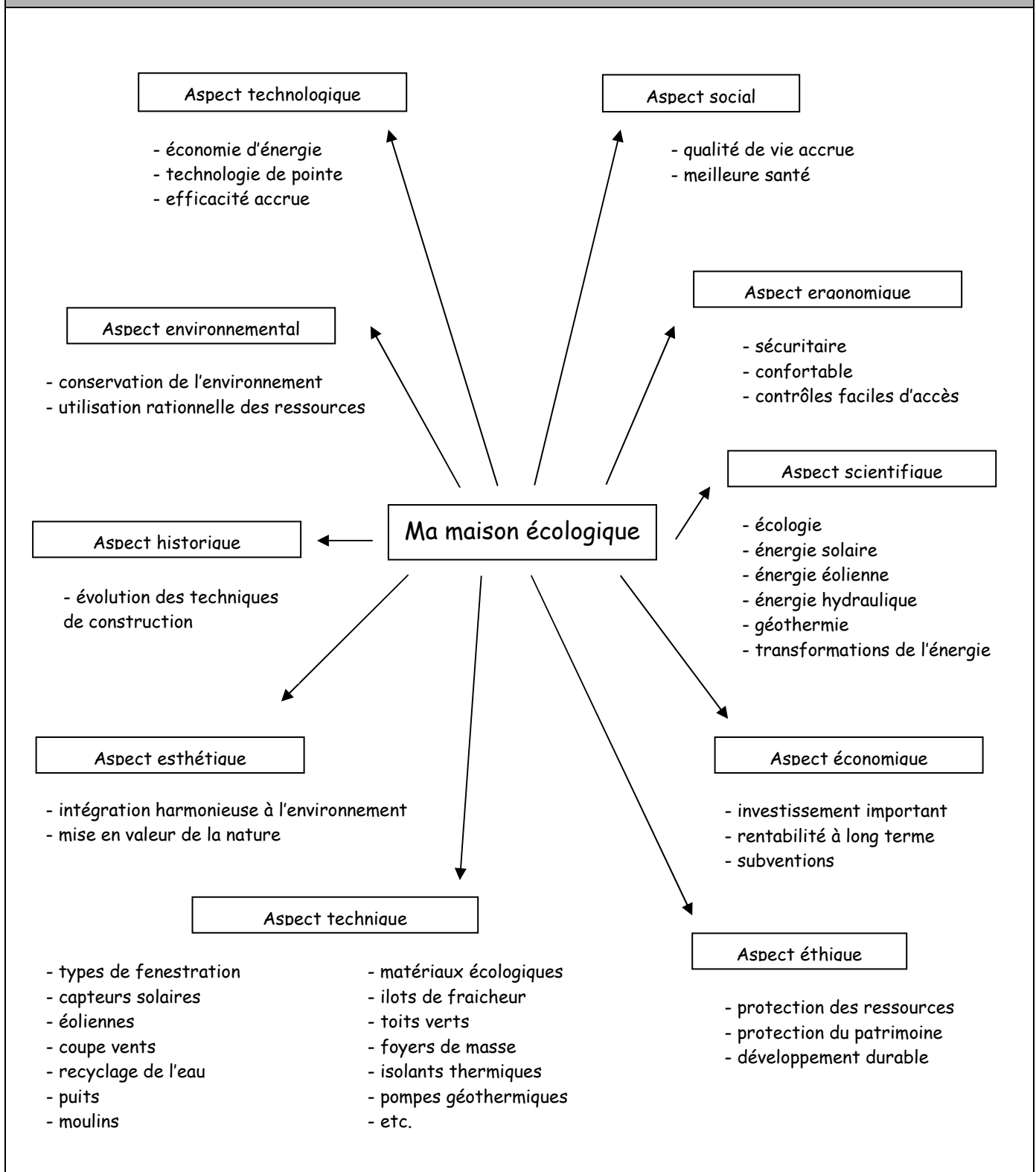
Dans ce projet :

CT8	Coopérer	
Moments	Éléments observables	Cote
Phase de préparation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ J'ai écouté l'autre attentivement. ▪ Je reconnais les champs d'intérêt et les besoins de l'autre. ▪ J'ai contribué à l'échange des points de vue. 	
Phase de réalisation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ J'ai adapté mon comportement aux personnes et à la tâche. 	
Phase de réalisation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ J'ai accompli ma tâche selon les règles établies par le groupe. ▪ J'ai géré les conflits. ▪ J'ai participé de façon active au projet et dans un esprit de collaboration. 	
Phase d'intégration	<ul style="list-style-type: none"> ▪ J'ai évalué ma contribution et celle de mes pairs. ▪ J'ai cerné les améliorations souhaitables. 	

Échelle	Cote
Complètement	3
Partiellement	2
Pas du tout	1

CONTENU		
UNIVERS	CONCEPTS GÉNÉRAUX	CONCEPTS PRESCRITS
Technologique	Ingénierie	Cahier des charges Schéma de principe Schéma de construction Matériau Matériel
	Systèmes technologiques	Système Composantes d'un système Transformations de l'énergie
	Forces et mouvements	Types de mouvements Effets d'une force Mécanismes de transmission du mouvement
Terre et espace	Phénomènes géologiques et géophysiques	Manifestations naturelles de l'énergie Vents Cycle de l'eau Ressources énergétiques renouvelables et non renouvelables
Conceptions erronées attendues, corrections souhaitées/réalisées	Les élèves s'imaginent qu'il est difficile de produire de l'électricité. Ils n'ont jamais eu de formation sur ce concept qui est prescrit au 2 ^e cycle. Nous leur fourniront un petit moteur fonctionnel à intégrer dans leur prototype. De plus, une petite démonstration avec une éolienne en carton, un petit moteur, quelques engrenages et un galvanomètre permettra de démontrer combien il est facile de produire de l'électricité.	
STRATÉGIES	D'exploration Diviser un problème complexe en sous-problèmes plus simples.	
TECHNIQUES	Communication graphique Dessin, lecture de plans, schématisation, utilisation d'échelles, utilisation d'instruments de dessin.	
ATTITUDES	D'ouverture Curiosité, écoute, sens de l'initiative, goût du risque intellectuel, esprit d'équipe, intérêt pour la confrontation de ses idées à celles de son entourage, considération de solutions originales.	

ÎLOT DE RATIONALITÉ LIÉ À LA PROBLÉMATIQUE CENTRALE à partir des aspects de l'analyse d'un objet technique



SITUATION DE DÉPART

ÉNONCÉ DE LA TÂCHE

(sous la forme d'une consigne qui rappelle les intentions, les compétences ciblées et la production attendue)

L'indice du pétrole en bourse ne fait que varier à la moindre pression économique. Les ouragans menaçant les forages dans le golf du Mexique, les pays émergeant économiquement et nos besoins grandissant en énergie fossile (pétrole, gaz,...) ainsi que leurs dérivés se traduisent par l'augmentation du prix de l'essence à la pompe (\$1,41/litre).

St Jérôme, 13/09/2008.

Problème

Votre firme d'ingénieurs a reçu l'appel d'offre suivant du Ministère du développement durable : proposer un prototype de maison le moins énergivore possible et utilisant trois des quatre énergies renouvelables suivantes : l'eau, le vent, le soleil, ou la géothermie.

Vous organisez ainsi le travail de vos employés : en équipes de 4, vous devez concevoir une maquette de maison exploitant les trois sources d'énergie choisies. Vous devrez coopérer de manière à présenter, au terme du projet, une maquette en coupe de la maison avec un plan d'aménagement détaillé ainsi que les prototypes des trois sources d'énergie avec leur schéma de principe. De plus, un dépliant, fait en partie à l'aide des TIC, doit expliquer en termes simples le fonctionnement de chacun des systèmes technologiques et venter les nombreux mérites de votre maison écologique.

Voici des exemples d'éléments que l'on pourrait retrouver dans votre projet

- Types de fenestration
- Panneaux solaires photovoltaïques
- Éolienne
- Coupe vent
- Direction des vents dominants de votre région
- Recyclage de l'eau de pluie ou de l'eau grise
- Limitation des déplacements pour le travail et pour les besoins courants de la vie
- Habitation saine
- Îlots de fraîcheur
- Types d'isolants thermiques
- Toit vert
- Foyer de masse
- Matériaux écologiques
- Construction LEED
- Développement durable

Dans cette SAÉ vous êtes amenés à résoudre un problème d'ordre technologique, dans un esprit de coopération.

LES RESSOURCES REQUISES

(outils de référence - matériel informatique - matériel périssable - personnes ressources)

Documents : Journal de bord - Grille d'autoévaluation - Livres de référence sur les maisons vertes - Découpures de journaux.

Sites Internet : Questionnaire des préférences cérébrales - www.oasisfle.com ; Papier peint et textures à imprimer - <http://www.membres.lycos.fr/chezminivale/>.

Logiciels : GoogleSketchup, OpenOffice, etc..

Personnes-ressources : enseignant et technicien.

Matériel, outils et fournitures : carton épais, morceaux de bois, choroplaste, blocs et boules en styromousse, carton mince, papier, papier soie de couleurs variées, feutrine, revues de décoration, colle blanche, ficelle, bâtonnets à café, pailles droites et pailles flexibles de diamètres et couleurs variés, fusils à colle chaude et bâtons de colle chaude, exactos, ciseaux, perceuse et mèches, règles, cuillères en plastic, tiges en bois, engrenages de tailles variées, adaptateurs, élastiques, bouteilles, contenants et sacs de plastique, cutters, scotch tape, ruban adhésif large transparent, etc.

Matériel expérimental pour tester les modules : thermomètre, contenant pour chauffer l'eau, flacon-laveur, plaque chauffante, lampe, loupe, ventilateur, petit moteur, galvanomètre, évier, prises électriques, etc.

REPÈRES CULTURELS

Une discussion sur la *crise de l'énergie* lance le projet. Les constructions vertes deviennent de plus en plus une réalité dû à la pression causée par l'augmentation de la population couplée à l'épuisement des réserves d'énergies non renouvelables. Les élèves sont donc exposés dès le début du projet à des arguments liés à leur propre survie. La motivation et l'engagement dans la tâche sont les cibles de cette stratégie d'entrée en matière.

Le *réchauffement planétaire* sera le second repère culturel du projet. Associé au DGF Environnement et consommation, il vise à élargir les horizons et la conscience planétaire des élèves tout au long de leur recherche documentaire. Les innombrables solutions vertes proposées par des génies inventifs d'ici et d'ailleurs amèneront les jeunes à mieux apprécier l'utilisation rationnelle des ressources et la conservation de l'environnement.

APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Le modèle intégrateur a été choisi dans le but de mieux répondre aux besoins variés d'apprentissages des élèves et de favoriser l'intégration de ces apprentissages. En effet, les élèves ont des façons différentes d'apprendre ce qui implique qu'une approche unique ne peut répondre aux besoins de tous. De plus, les nombreux éléments du Programme de formation de l'école québécoise (PFÉQ), dont les savoirs essentiels, les compétences transversales, les compétences disciplinaires, et les domaines généraux de formation, ne peuvent être ciblés globalement par une seule approche.

Toutefois, la pédagogie par projet, à cause de sa grande souplesse, est placée au cœur de la démarche intégratrice. Tout d'abord, elle fournit un cadre authentique et signifiant en proposant un défi réel et concret aux élèves. Ensuite, sa richesse permet l'intégration harmonieuse d'un grand nombre d'autres approches (ex : apprentissage direct des stratégies cognitives, apprentissage coopératif par le partage des tâches, apprentissage par problème pour la fabrication des prototypes, apprentissage expérientiel par les jeux de rôles, etc.). Finalement, sa durée prolongée permet le temps nécessaire pour faire un travail sérieux sur les différents éléments du PFÉQ.

L'apprentissage par projet est défini dans Raby et Viola (2007, p. 42) comme étant un modèle d'enseignement qui engage l'élève dans l'acquisition de connaissances, la construction de savoirs et le développement de compétences dans un contexte précis. Ce contexte comporte les éléments suivants : l'élève se fixe des buts, avance avec ses pairs vers la réalisation d'une production concrète, dispose d'un temps déterminé pour accomplir le travail, profite de l'accompagnement de son enseignant, et présente au terme du projet, une œuvre, à un auditoire préalablement sélectionné. La pédagogie par projets repose sur les six grands principes suivants, généralement admis dans la littérature : sa signifiante pour l'élève, la participation active et responsable de l'élève, l'ouverture de la démarche, la collaboration et la coopération de l'élève, une réalisation concrète, et le développement intégral de la personne. Voici les détails de l'utilité de chacun de ces principes dans la SAÉ.

Signifiante pour l'élève

Le projet de maison écologique est signifiant pour l'élève puisqu'il correspond au besoin essentiel de s'abriter. L'élève découvre une foule de solutions vertes dont il pourra bénéficier plus tard, lorsque viendra le temps d'acheter une maison. Il doit aussi choisir un type d'énergie renouvelable en particulier pour lequel il doit fabriquer un prototype de production d'énergie. Il peut donc, grâce aux choix offerts, poursuivre ou découvrir des intérêts et se positionner face à un sujet particulier. Le projet a donc une valeur affective pour l'apprenant puisqu'il y participe de manière plus personnelle.

Participation active et responsable de l'élève

Cette SAÉ permet à l'élève de s'engager entièrement dans une réalisation concrète. Il doit se questionner, explorer, chercher, lire, discuter, fabriquer, expérimenter, modifier, tester, analyser, corriger, synthétiser, etc. Actif dans ses apprentissages, il est le seul responsable de la note finale qu'il obtient.

Ouverture de la démarche

Les trois phases de déroulement d'une SAÉ sont respectées : la planification, la réalisation et l'intégration. Les élèves sont invités à créer leur propre concept de maison écologique. Il y a donc place à l'essai et l'erreur, au tâtonnement, et à la découverte. Suffisamment de temps est prévu durant chaque phase pour permettre les modifications et ajustements nécessaires à une démarche exploratoire.

Collaboration et coopération de l'élève

La SAÉ favorise spécifiquement le développement de la CT8, coopérer. Les élèves ont chacun la responsabilité d'un module de production d'énergie ou de la maquette de maison. Ils doivent négocier, se partager des tâches et s'ajuster continuellement. Le partage des talents et des ressources est au cœur de la réussite du projet. Il y a toutefois alternance entre le travail collectif, en équipe et individuel selon la phase du projet et la tâche à accomplir.

Réalisation concrète

Les élèves sont mis dans la situation concrète de participer à une émulation. Les plus beaux projets sont retenus pour une exposition à la bibliothèque et seront récompensés par des prix. L'authenticité de cette démarche influe sur la motivation, l'engagement, la performance et la compétitivité des élèves. Une récompense tangible au terme du projet fait toute la différence dans la qualité des productions.

Le développement intégral de la personne

Voici la contribution des différentes tâches prévues dans cette SAÉ au développement intégral de l'élève. Les savoirs essentiels du PFÉQ (Univers technologique et Terre et espace) sont construits lors de la recherche documentaire; les stratégies cognitives et métacognitives sont développées par l'enseignement direct, la tenue du Journal de bord et les autoévaluations fréquentes ; la CD1 est développée par la démarche de conception des modules énergétiques et de la maquette ; la CD2 est développée lors de la conception du dépliant explicatif ; la CD3 est développée tout au long de la SAÉ par la tenue du Journal de bord ; la CD1 en arts plastiques est développée pendant la décoration de la maquette de maison ; la CT4 est sollicitée lors de création de concepts originaux ; la CT6 lors de la mise sur support informatique du dépliant explicatif ; la CT7 tout au long du projet ; la CT8 dans

l'effort collectif requis pour mener à terme le projet ; finalement, le DGF Environnement et consommation est exploré lors de la recherche documentaire et pendant le débat structuré sur le protocole de Kyoto.

APPROCHE ORIENTANTE

Un lien significatif pour l'élève peut être établi entre *les domaines de la technologie, de la technique, et de la science et les métiers et professions d'ingénieur, de technicien et de scientifique*. En effet, chaque domaine est associé à un type d'emploi. De plus, chacun de ces domaines comporte ses caractéristiques, ses exigences, son parcours scolaire et son échelle salariale. À partir de cette prémisse, l'enseignant peut présenter des capsules sur différents métiers et professions reliés à la construction de maisons vertes (architecte, ingénieur, dessinateur, technicien, géophysicien, hydrologue, écologiste, etc.).

Le jeu de rôles est ici exploité dans le but de faire découvrir aux élèves certains métiers et professions qui s'offrent à eux. La variété de tâches proposées permet à ces derniers de pratiquer des compétences liées à un métier qui pourrait les intéresser. Ils y découvrent leurs talents, leurs forces et leurs faiblesses. Par cette approche, cette SAÉ vise à accompagner et à soutenir l'élève dans le développement de son identité et dans son cheminement vocationnel.

DIFFÉRENCIATION PÉDAGOGIQUE

La différenciation pédagogique tient compte principalement de la notion de préférences cérébrales développée par Ned Hermann. Ce système, simple à comprendre et à appliquer, divise les apprenants en deux grandes catégories : *les profils cérébraux dominants gauche et droit*. Un questionnaire disponible sur le site Internet www.oasisfle.com suivi d'une courte présentation amène les élèves à découvrir leur préférence cérébrale. Il devient dès lors plus facile de les guider vers des tâches qui leur correspondent. Par exemple, l'analyse et l'élaboration de textes ainsi que la communication relèvent du cerveau gauche, spécialiste du langage et de la parole. La recherche documentaire, l'élaboration du dépliant explicatif et la présentation du projet seraient des tâches confiées idéalement à une personne de l'équipe ayant un profil cérébral dominant gauche. En contrepartie, le cerveau droit gère les images et l'espace. L'élaboration de croquis, de plans et de maquettes seraient des activités toutes désignées pour les élèves au profil cérébral dominant droit.

Une différenciation plus poussée conduit aux huit types d'intelligences multiples proposés par Howard Gardner, témoignant de la richesse de la SAÉ et de sa contribution au développement du plein potentiel des élèves. Presque tous les types d'intelligences sont sollicités dans cette SAÉ. L'intelligence verbo-linguistique est utilisée pour remplir le Journal de bord, analyser les textes, communiquer entre membres de l'équipe et présenter

le projet final. L'intelligence logico-mathématique est utilisée lors de l'élaboration des croquis, la planification de la démarche de conception, la résolution des problèmes techniques, la fabrication des maquettes et des modules à l'échelle, la mise à l'essai des prototypes, et l'élaboration des plans et schémas. L'intelligence visuelle spatiale est mise à contribution lors de l'élaboration du concept de maison et pendant la fabrication d'une maquette agréable à regarder. L'intelligence corporelle-kinesthésique est exploitée lors du travail pratique alors que les élèves ont à manipuler le matériel, à se déplacer, à bouger et à faire preuve d'une grande dextérité manuelle. L'intelligence naturaliste fait partie intégrante de la SAÉ dans ce sens que l'amour de la nature et la conservation de l'environnement sont la motivation derrière le projet de maison écologique. L'intelligence interpersonnelle est mise en valeur au moment du partage de tâches, de la mise en commun des travaux ainsi que lors des discussions et conflits. Finalement, l'intelligence intrapersonnelle, considéré comme la plus importante, est celle qui aide l'élève à faire face à l'inconfort cognitif causé par le haut niveau de difficulté du projet, à se dépasser, à prendre conscience de ses limites et de ses forces, bref, à mieux se connaître pour mieux fonctionner en société.

ASPECTS MÉTACOGNITIFS

La métacognition regroupe les connaissances conscientes des états et processus cognitifs et la capacité de contrôler et planifier ces processus dans l'atteinte d'un but. Selon Gombert (1990 - dans Wolfs, 2001), il existe 3 activités métacognitives de base qu'un élève peut utiliser pour réussir une tâche. Il s'agit de la prise de conscience de certains aspects de son fonctionnement cognitif, de l'autoévaluation de leur efficacité et de la régulation de ceux-ci, soit en les maintenant s'ils sont efficaces ou en les modifiant s'ils ne le sont pas.

Le Journal de bord a été élaboré afin de développer une routine réflexive chez l'élève. Le jeune apprenant doit tout d'abord planifier sa démarche de conception et ensuite faire un retour à chaque période sur le travail effectué, les difficultés rencontrées et les modifications à apporter au cours suivant. Il y a donc planification, contrôle et régulation tout au long du projet. L'élève doit aussi remplir la grille d'autoévaluation à la fin de chaque période, exerçant ainsi un contrôle et une régulation sur les attentes faces aux compétences à développer. Finalement, le domaine de la métacognition fait l'objet d'un enseignement direct car la connaissance du processus de la pensée est essentielle à son utilisation efficace.

LIENS INTERDISCIPLINAIRES	
MATIÈRE	Arts plastiques
<p>Le choix de cette matière se justifie par le fait que l'esthétique occupe une place importante dans le métier d'architecte. Cette SAÉ permet de mettre à profit les talents artistiques des élèves par la création d'une maquette de maison agréable à regarder. L'élément de plaisir qui s'y associe favorise aussi l'engagement dans la tâche demandée.</p>	
<p>Cette matière participe au projet car la décoration relève directement du domaine des arts plastiques. Les élèves sont invités à personnaliser leur maquette de maison avec des accessoires, des couleurs, des textures et à créer des ambiances à l'aide de divers matériaux.</p>	
COMPÉTENCE DISCIPLINAIRE	
CD1 Créer des images personnelles.	
Note : Cette compétence pourrait être évaluée par l'enseignant en arts plastiques.	

DÉROULEMENT DE LA TÂCHE

PHASE DE PRÉPARATION		
Description de l'activité	Durée : 2 périodes	Matériel requis
<u>Période 1 :</u>		
1. Présenter la maquette modèle, expliquer les grandes lignes du projet et les livrables (maquette et modules, dessins techniques et dépliant).		Maquette
2. Distribuer aux élèves le Journal de bord (JB). Regarder avec eux les attentes pour chacune des compétences (CD1, 2, 3 et CT8).		JB
3. Laisser du temps aux élèves pour constituer des équipes de 4.		
4. Lire les pages de présentation du projet - Introduction, problème et cahier des charges (p. 1, 2 et 3 du JB).		
5. Expliquer le travail préparatoire à remettre à la fin de la période : décrire le travail demandé, planifier le projet et répondre aux questions DGF (p. 4, 5, 6 du JB).		
6. Récupérer les JB à la fin de la période.		
<u>Période 2 :</u>		
1. Distribuer les JB et faire un retour sur le travail accompli.		
2. Demander aux élèves de continuer leur cueillette d'information. Ils doivent trouver 10 questions auxquelles il faudra répondre dans le dépliant (p. 7 du JB). Toutes les sources doivent être indiquées au bas de la p. 7 du JB. Faire le premier croquis p. 8, et compléter l'autoévaluation p. 9.		Documentation, découpures de journaux, Internet
3. Récupérer les JB en vue d'une validation du croquis p. 8 et pour regarder la phase de préparation.		
4. Demander aux élèves d'apporter du matériel de la maison pour décorer leur maquette qui sera évaluée en Arts plastiques!		
Traitement du DGF		
Les 3 questions de la page 6 du JB traitent de l'axe de développement du DGF tout en guidant les élèves dans la cueillette et le traitement des informations utiles au projet.		
Évaluation		
CD1.1 : p. 4; CD1.2 : p. 5. CD2.1 : p. 7. CT8.1 : autoévaluation p. 9.		

PHASE DE RÉALISATION		
Description de l'activité	Durée : 2 périodes	Matériel requis
<u>Période 3 :</u>		
1. Distribuer les JB et faire un retour. Indiquer aux élèves qu'ils doivent corriger leurs erreurs.		
2. Indiquer les pages à compléter pour la fin de la période (p. 10 et regarder l'autoévaluation p. 12).		
3. La technicienne donne les consignes pour la distribution du matériel par bloc de 4 élèves.		Matériel et fournitures variées
4. Les élèves travaillent leur maquettes et modules.		
5. Récupérer le JB à la fin de la période.		
<u>Période 4 :</u>		
1. Distribuer les JB et faire un retour sur la travail accompli.		
2. Indiquer les pages à compléter pour la fin de la période (p. 11 et autoévaluation p. 12).		
3. La technicienne donne les consignes pour la distribution du matériel par bloc de 4 élèves.		Matériel et fournitures variées
4. Les élèves travaillent leur maquettes et modules.		
5. Récupérer le JB à la fin de la période en vue d'une observation.		
Traitement du DGF		
Aucun à cette phase.		
Évaluation		
CD1.3 : prototype. CT8.2 et 3 : observation et autoévaluation p. 12.		

PHASE D'INTÉGRATION		
Description de l'activité	Durée : 2 périodes	Matériel requis
<u>Période 5 :</u>		
1. Distribuer les JB et faire un retour. Rappeler aux élèves qu'ils doivent corriger leurs erreurs.		
2. Indiquer la page à compléter pour la fin de la période : évaluer le prototype (p. 13). Commencer les dessins techniques (p. 14), et commencer le dépliant.		
3. Donner une courte formation sur Open Office et Google Sketchup pour le travail à faire sur les dépliants et les dessins techniques.		Ordinateurs
4. Les élèves analysent leur prototype, travaillent leurs dessins techniques (p. 14) et leur dépliant. Prévoir du temps pour la décoration des maquettes.		
5. Récupérer le JB à la fin de la période.		
<u>Période 6 :</u>		
1. Distribuer les JB et faire un retour sur le travail accompli.		
2. Indiquer les pages à compléter pour la fin de la période (p. 14, 15 ainsi que l'autoévaluation p. 16).		
3. Indiquer que l'enseignant doit évaluer tous les projets et que les élèves doivent terminer tous les dessins techniques et dépliants.		
4. Récupérer le JB, les prototypes et les dépliants à la fin de la période en vue de l'évaluation.		
Traitement du DGF		
Les 2 questions de la page 15 du JB permettent un retour sur la démarche tout en élargissant leurs horizons.		
Évaluation		
CD1.4 : p. 13. CD2.2 : p. 14 ; CD2.3 : dépliant ; CD2.4 : dépliant. CT8.4 : autoévaluation p. 16.		

COMMENTAIRES

1. Cette SAÉ s'adapte facilement à des équipes de 2 à 5 élèves. Un élève de chaque équipe doit obligatoirement produire la maquette de la maison alors que le ou les autres ont à construire un module parmi 4 choix possibles (1 maquette + 1 module ou 1 maquette + 4 modules).
2. Il est utile de montrer des modèles de maquettes, de modules et de dépliants explicatifs avant de commencer le projet. Les jeunes ont ainsi une idée plus claire des productions attendues.
3. On peut facilement démontrer la production d'électricité avec une éolienne en carton, deux engrenages, un petit moteur et un galvanomètre. Cette démonstration émerveille les jeunes et facilite l'élaboration de croquis plus précis.
4. Les outils sont mieux contrôlés lorsqu'ils sont distribués dans des paniers numérotés sur lesquels sont listés les items. Chaque équipe est responsable de remettre au technicien un panier en ordre à la fin de la période.
5. Le modèle "foldable" de dépliant peut être proposé aux élèves. Il s'agit d'un dépliant qui, en s'ouvrant, produit une forme en trois dimensions. On peut par exemple, avoir un dépliant qui s'ouvre pour représenter une maison avec un toit. Les textes peuvent être cachés par des portes ou des volets de fenêtres à ouvrir, et ainsi de suite.
6. Le documentaire percutant de Al Gore sur le réchauffement planétaire, intitulé *An Inconvenient Truth*, peut introduire la question DGF *Êtes-vous pour ou contre l'accord de Kyoto et pourquoi?* Un débat structuré peut conclure la démarche.
7. La SAÉ se prête bien à une émulation. Les meilleurs projets peuvent être exposés et faire partie d'un concours. La promesse d'un prix peut avoir un impact positif sur la motivation et l'engagement des élèves.
8. Le tableau de la page suivante suivant présente une vue d'ensemble de la tâche et de la planification de l'évaluation des CD1 et 2.

Vue d'ensemble de la tâche - Faites le plein d'énergie !!!

	Phase de préparation		Phase de réalisation		Phase d'intégration	
	Période 1	Période 2	Période 3	Période 4	Période 5	Période 6
Maquette et modules	Représentation adéquate de la situation (CD1.1)	Élaboration d'une démarche pertinente pour la situation (CD1.2)	Mise en œuvre adéquate de la démarche (CD1.3)			Élaboration de conclusions ou d'explications pertinentes (CD1.4)
Dessins techniques					Utilisation pertinente des concepts, des lois, des modèles et des théories de la science et de la technologie (CD2.2)	
Dépliant explicatif		Formulation d'un questionnaire approprié (CD2.1)			Production d'explications ou de solutions pertinentes (CD2.3)	Justification adéquate des explications, des solutions ou des décisions (CD2.4)