

Didactique de l'intégration de l'enseignement
de la science et de la technologie au secondaire
DID8542

« EAU SECOURS...! »



Quatre gars une fille

Nathalie Major
Daniel Lévesque
Léandre Lapointe
Guillaume Brouillard

Travail présenté à

Patrice Potvin

22 juin 2006



○ Description sommaire de la situation d'apprentissage.....	p.3
○ Contexte pédagogique général de l'apprentissage.....	p.4
○ Conceptions anticipées.....	p.4
○ Buts pédagogiques poursuivis par l'enseignant.....	p.6
○ Domaines généraux de formation.....	p.6
○ Compétences transversales.....	p.7
○ Compétences disciplinaires.....	p.8
○ Contenu de formation.....	p.8
○ Matériels.....	p.9
○ Déroulement général.....	p.10
○ Déroulement détaillé.....	p.11
○ Réinvestissement éventuel.....	p.20
○ Évaluation prévue.....	p.21
○ Références.....	p.23
○ Notes réflexives personnelles.....	p.24
○ Annexes.....	p.25
A) Journal réflexif.....	p.25
B) Questions pour exposé oral	p.36
C) Présentation « power point » de la contextualisation (CD)	p.37

Description sommaire de la situation d'apprentissage

○ Mise en contexte de l'élève

La petite municipalité d'Eausecours vous demande d'élaborer un modèle de récupérateur d'eau de pluie. Le système servira à l'arrosage des pelouses et espaces verts de son territoire afin de soulager les infrastructures municipales. En effet les résidents font face à une grave pénurie d'eau depuis l'assèchement de deux de leurs puits. De plus, ils sont victimes de fréquentes périodes de surcharge de leur réseau d'égouts pluviaux. Cette problématique s'accroît depuis quelques années à cause des changements climatiques.

Vous devez concevoir, dessiner et construire un prototype de récupérateur d'eau de pluie muni d'un lecteur de volume. Si votre projet est sélectionné, il pourrait être reproduit en taille réelle pour une distribution à grande échelle. Vous devez aussi produire un feuillet promotionnel adressé aux résidents d'Eausecours qui inclut des informations concernant des statistiques sur l'impact de son implantation à grande échelle dans une ville ainsi qu'un coût de fabrication.

À l'occasion d'une assemblée générale de la ville, votre prototype sera évalué par le maire de la municipalité d'Eausecours (votre enseignant) qui vous questionnera pour savoir s'il respecte les contraintes suivantes :

- Simple d'utilisation.
- Respectueux de l'environnement (utilisation de matériaux recyclés).
- Peu coûteux.
- Est capable de fournir de l'eau propre.

Vous devez prévoir que lors de cette assemblée, il y aura également d'autres questions de la part des résidents (vos pairs) auxquelles vous devrez répondre.

○ Description de la situation d'apprentissage

Dans cette activité à connotation technologique, les élèves sont invités à concevoir un prototype de récupérateur d'eau de pluie. Afin d'amener l'élève à comprendre les objectifs visés par cette démarche, l'enseignant projettera, dès le début de cette activité, une présentation PowerPoint qui fera ressortir des indices des changements réels du climat. Elle soulignera des événements québécois catastrophiques qui se sont produits il n'y a pas si longtemps. Celle-ci présentera des découpures de journaux récents qui démontrent la préoccupation grandissante des gouvernements ainsi que des municipalités pour leurs réserves d'eau potable. Pour finir, elle interroge l'élève sur les moyens et les actions que ceux-ci peuvent développer afin d'avoir une participation active dans la société. Cette activité :

- Elle cible la compétence 1 : Chercher des solutions à des problèmes d'ordre technologique et sa composante : « Choisir un scénario de conception ».
- Elle favorise le développement d'intentions éducatives provenant des domaines généraux de formations : « Orientation et entrepreneuriat » et « Environnement et consommation ».

- Elle met à profit le contenu de la formation de l'univers technologique : « Systèmes technologique ».
- Elle sollicite la compétence transversale d'ordre intellectuel : « Exploiter l'information et en tirer profit ».

Deux contraintes nous avaient été imposées :

- La situation d'apprentissage devra être offerte à un **groupe de 38 élèves**. Nous avons choisi de former des équipes de quatre élèves pour permettre une utilisation optimale des ressources mise à leurs dispositions;
- La situation d'apprentissage devra inclure la compétence transversale d'ordre intellectuel « **exploiter l'information** ». Nous avons choisi de contraindre la recherche de l'élève à une série de site Internet mis à sa disposition sur une page web. Certains de ces sites étant d'une grande pertinence et d'autres pas du tout.

Contexte pédagogique général de l'apprentissage

Notre situation d'apprentissage vise une clientèle de premier cycle du secondaire. Elle sera utiliser dans la seconde moitié de l'année scolaire de sorte que les équipes naturelles se soit déjà formées auparavant et que les contenus de formation préalables tel que les caractéristiques générales de la terre ainsi que les propriétés de l'univers matériel aient été déjà abordés. (Ici, prévoir un lien avec les maths et les autres matières...). La durée prévue se situe entre 10 et 12 périodes de cours. Ils ne devront pas en être à leur première situation d'apprentissage étant donné que la finalité est de fabriquer un prototype.

Conceptions anticipées

La partie qui va suivre est issue en grande partie de notre expérience d'enseignement auprès des jeunes. Quelques conceptions proviennent de références qui se retrouveront en pied de page :

- L'eau potable est une ressource inépuisable,
- L'eau est gratuite,
- L'eau potable n'a aucun lien avec la récupération d'eau non potable,
- Nous ne pouvons rien faire, c'est aux gouvernements d'agir,
- L'eau qui est rejetée ne doit pas être épurée et qu'il n'y a pas de coût associé à cela,
- L'eau claire est nécessairement bonne à boire¹,
- Un plan, un croquis ou un schéma ne sert à rien d'autre que de perdre son temps,
- Les éléments montrés en classe et la vraie vie sont deux choses différentes,

¹ Thouin, Marcel, Notion de culture scientifique et technologique, Editions, MULTIMONDES, p.243.

- On doit être un génie pour créer quelque chose,
- Nous ne serons pas capables de le faire sans l'aide du prof,
- Si les gens ne s'aiment pas, ils ne peuvent pas travailler ensemble,
- La pression de l'eau ne s'exerce que de bas en haut²,
- Les objets légers flottent alors que les objets lourds coulent³,
- L'huile ne se mélange pas à l'eau parce qu'elle est moins dense que l'eau⁴,

Dès la première période, l'enseignant démontre dans sa présentation que l'eau potable cause des soucis aux municipalités du Québec. Qu'il y a des coûts associés aux traitements de l'eau et que les périodes de sécheresse viennent compromettre les réserves d'eau des municipalités. Nous détruisons du même coup, les vieux paradigmes qui laissent croire que l'eau est une ressource gratuite inépuisable et que l'école n'est pas au fait de l'actualité. Durant cette même période, l'enseignant fera le lien entre le traitement de l'eau pour des fins de consommation humaine et l'utilisation réelle qu'il en est faite dans les foyers. Ceci devrait permettre de conscientiser les élèves au fait que les efforts pour utiliser une seconde source d'eau pour des fins autres que la consommation devait, hors de tout doute, démontrer que l'eau potable est en lien direct avec la récupération de l'eau non potable. Pour conclure la présentation de la première leçon, celle-ci termine par questionner les étudiants sur ce qu'ils peuvent faire de façon concrète pour participer activement à l'effort collectif. Dans cette partie, les idées qui seront énoncés démoliront la thèse que seuls les gouvernements peuvent changer les choses.

Lors de la deuxième leçon, les étudiants visiteront une usine de filtration et ils devront faire un retour sur cette visite au cours suivant. C'est à ce moment que l'enseignant fera le lien avec le fait que l'eau qui est rejetée est épurée et qu'il y a des coûts faramineux associés à cela. Ils auront eu des explications qui leur permettront de comprendre que l'eau claire n'est pas nécessairement potable, que la flottaison ne dépend pas du poids mais de la densité et que l'huile et l'eau ne se mélangent pas parce qu'ils ne forment aucun lien chimique.

À de la quatrième leçon, les élèves emboîtent le pas dans l'étape de réalisation, c'est ici qu'ils prendront conscience que l'eau applique une pression dans tous les directions.

À partir du cours six, les élèves débiteront la fabrication de leur prototype. Ils devront avoir préalablement fait la nomenclature des pièces et des matériaux qui leur seront nécessaire à la réalisation. C'est à se moment que les élèves qui auront bien fait leurs activités de préparation se démarqueront et l'enseignant pourra détruire la conception anticipé que la réalisation des plans, des croquis et des schémas ne sert à rien.

Le deux dernières périodes de l'activité d'apprentissage permettront aux élèves de présenter et de tester leur prototype. Durant cette activité, les élèves pourront voir à quel point les réalisations peuvent être surprenantes. Plusieurs mythes pourront être écartés de la route. Ils réaliseront qu'il n'est pas nécessaire d'être un génie pour créer ou inventer et que la présence du prof était accessoire même si elle était rassurante. Ils pourront constater que le travail d'équipe les amène à un autre niveau même si les gens qui travaillent ensemble ne sont pas des amis.

² Thouin, Marcel, Notion de culture scientifique et technologique, Editions, MULTIMONDES, p.38.

³ Thouin, Marcel, Notion de culture scientifique et technologique, Edition,s MULTIMONDES, p.37.

⁴ Thouin, Marcel, Notion de culture scientifique et technologique, Editions, MULTIMONDES, p.27.

Buts pédagogiques poursuivis par l'enseignant

Notre situation d'apprentissage 'eau secours' se veut un éveil aux changements climatiques. Même si de plus en plus de situations médiatisées rejoignent les oreilles des jeunes, il est possible que les élèves ne soient pas sensibilisés hors du contexte scolaire. En présentant des prévisions de grands scientifiques tel Hubert Reeves et David Suzuki et en montrant des articles de journaux du Québec relatant des événements récents, les élèves pourront faire l'associations entre les prédiction scientifique et les conséquences atmosphériques auxquelles nous sommes au prise.

Cette situation d'apprentissage se veut un tremplin quant aux changements dans nos habitudes de vie qui permettra aux québécois et aux québécoises de s'adapter à ce nouveau climat qui s'installe graduellement. Elle amène l'élève à chercher des pistes concrètes de solution et à s'investir dans le changement. Au-delà de la conscientisation, elle force l'élève à faire le pas de plus pour l'amener à réaliser. Elle favorise l'action plutôt que la revendication. Dire haut et fort que c'est de la faute du gouvernement est une chose, faire notre part en est une autre.

La situation d'apprentissage présente amène l'élève à prendre au sérieux son implication sociale. Le temps n'est plus à ce poser les questions qui peut faire quoi? C'est le temps de suggérer qu'il doit maintenant s'empresse d'agir! C'est le temps de montrer que les gestes individuels ont une conséquence dans la collectivité et qu'il faut poser des gestes pour progresser.

Domaines généraux de formation

Dans l'objectif où l'on désire que l'élève développe un regard critique sur les éléments de leur environnement personnel et social, il devient important d'identifier dans quels DGF notre situation d'apprentissage est inscrit.

Environnement et consommation

La croissance exponentielle des grands centres de populations, l'augmentation sans cesse de la consommation des ressources transforment radicalement notre environnement et forcent à revoir certaines de nos habitudes de vie. L'école devient un endroit privilégié où il est possible d'adopter un regard critique à l'égard de la consommation des ressources, d'en mesurer les impacts et d'élaborer des scénarios de conception qui permettent la construction d'un environnement viable. De cette façon, notre situation d'apprentissage « *amène 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 éducative – Environnement et consommation – PFEQ⁵ p.25).

⁵ PFEQ : Programme de formation des écoles québécoises.

Élaborant un scénario de conception d'un système de récupération de la pluie, l'élève est placé dans un contexte où il doit constamment prendre conscience de la consommation des membres d'une collectivité en eau et d'en mesurer les impacts sur son environnement. Ce fait lui permet donc de mettre en œuvre toute son énergie créatrice dans l'adoption de valeurs, d'attitudes de « consommateur averti » et de citoyen du monde (PFEQ p.26).

La situation d'apprentissage se place dans l'axe de développement « *Construction d'un environnement viable dans une perspective de développement durable* » (PFEQ p.26). Lorsque l'élève élabore un système de récupération de pluie pouvant être utilisé par une collectivité afin de répondre à différents besoins (arrosages paysagés, lavages, etc.), celui-ci est conscientisé sur :

- une utilisation rationnelle des ressources,
- l'adoption d'habitudes et d'attitudes visant la protection, la conservation de l'environnement,
- les liens entre la satisfaction des besoins des membres d'une collectivité et le territoire sur lequel ils évoluent.

Compétences transversales

La compétence transversale à pour objectif de solliciter les ressources cognitives, sociales et affectives de l'élève afin de lui permettre une intégration des savoirs qui soit signifiante. Pour notre situation d'apprentissage, les compétences transversales suivantes sont mises à profit :

🕒 Exploiter l'information

Lors du lancement de la situation d'apprentissage, l'élève est invité à faire une recherche sur internet à partir d'une banque de sites Internet (onglet favoris) préalablement sélectionné par l'enseignant. L'élève aura donc comme tâche de parcourir l'information et de trouver les sources pertinentes. Par la suite, il devra juger de la validité de l'information et faire des liens entre l'information trouvée et l'élaboration d'un système de récupération d'eau de pluie. Ainsi, l'élève développe deux composantes de la compétences soit : « *s'approprier l'information* » et « *tirer profit de l'information* » (PFEQ p.37). L'élève intègre l'information, discerne l'essentiel et réinvesti celle-ci dans un contexte de conception.

🕒 Résoudre des problèmes

Le cœur de la démarche d'apprentissage proposée réside dans la capacité de résoudre un problème. L'élève est placé dans un contexte où il doit percevoir les éléments déterminants de la situation (quantité de pluie, surface de récupération, filtration, etc.) et ainsi générer une piste de solution, la mettre en pratique et juger de son efficacité. La solution qu'il propose doit être adéquate, simple et applicable à toute une collectivité. Dans la situation d'apprentissage, l'élève favorise le développement de deux composantes de la compétence : « *analyser les éléments de la situation* » et « *mettre à l'essai des pistes de solution* » (PFEQ p.39).

○ Mettre en œuvre sa pensée créatrice

Dans le programme de formation la présence compétence transversale est décrite ainsi : « *Être créatif consiste essentiellement à faire preuve d'originalité dans l'utilisation des ressources et des matériaux à sa disposition.* » (PFEQ p.42). Dans cette optique, notre situation d'apprentissage propose à l'élève d'effectuer la conception d'un système de récupération de pluie en faisant appel à toute sa créativité. Ainsi, l'élève cerne l'objectif et l'enjeux du contexte utilisé, « *laisse émerger ses intuitions* » (PFEQ p.43) et s'engage dans la conception d'un objet répondant à la problématique proposée. De cette façon, l'élève se permet de développer deux composantes de la compétence transversale : « *s'imprégner des éléments d'une situation* » et « *s'engager dans l'exploration* » (PFEQ p.43).

Compétences disciplinaires

La mise en œuvre de la situation d'apprentissage permet le développement systématique la **première compétence** disciplinaire de la science et de la technologie : « *Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique* » (PFEQ p.275). L'activité contribue également à développer trois composantes de la compétence soit : « *cerner le problème* », « *choisir un scénario de conception* » et « *concrétiser sa démarche* ».

Le développement de la compétence se fera tout au long de la situation d'apprentissage. D'abord, l'élève doit *cerner le problème*. Face au contexte où l'élève doit concevoir un récupérateur de pluie permettant de répondre aux besoins en eau (entretien, arrosage, nettoyage, etc.) d'une maison, celui-ci doit identifier clairement les caractéristiques technologiques du problème et reconnaître les éléments qui semblent pertinents au terme d'une recherche sur Internet.

Par la suite, l'élève doit *choisir un scénario de conception*. Ainsi, il doit envisager une solution adéquate et simple qui tient en compte les contraintes inhérents au contexte de la situation d'apprentissage. Le scénario retenu devra donc être simple, peu coûteux et pouvoir être utilisé par toute une collectivité.

Lorsque l'élève *concrétise sa démarche*, celui-ci devra suivre les étapes logiques de la conception d'un objet technique. L'élève cerne le besoin et prend connaissance du cahier de charge. Il examine l'information et en extrait le problème à résoudre. Il tient compte des contraintes à respecter sur le plan de la réalisation et de l'utilisation de l'objet technique. Il étudie les principes de fonctionnement de cette objet (quantité de pluie versus surface de récupération, filtration, etc.). Il élabore la construction de l'objet en précisant la forme, en déterminant les matériaux nécessaires et les dimensions des pièces. Au besoin, il ajuste sa démarche, vérifie le fonctionnement et détermine si la solution permet de répondre aux besoins et exigences du cahier de charge. Les rétroactions deviennent un observable claire du développement de la première compétence.

○ Univers technologique

Durant la situation d'apprentissage, l'élève se familiarise avec l'univers technologique. L'élève est amené à concevoir et à fabriquer un prototype d'objet technique, lui permettant de recueillir l'eau de pluie. Cette exploration s'effectue à l'intérieur de deux concepts généraux de l'univers technologique soit « l'**ingénierie** » et « les **systèmes technologiques** ».

Le concept général de l'ingénierie se fera par le billet de l'exploration et la découverte de matériaux pouvant être utilisés dans la conception d'un récupérateur de pluie. Ainsi l'élève devra privilégier certains matériaux à partir de leurs propriétés caractéristiques (hydrofuge, anti-oxydant, imperméable, malléable, etc.). Également, l'élève devra se familiariser aux différents principes régissant les schémas de principe et les schémas de construction. Élaborer des schémas qui traduisent bien l'organisation de ses idées dans le réel. Il devra consigner ou représenter les éléments pertinents d'une démarche de conception et de fabrication.

Le concept général des systèmes technologiques se développe dans un contexte où l'élève comprend « *qu'un système est un tout, qui repose non seulement sur les éléments qui le composent, mais également sur les interactions de ses composantes* » (PFEQ p.289). Le choix des composantes du système devient aussi important que les modes de liaison. Ainsi, l'élève devra privilégier des modes de liaison efficaces, qui tient compte de l'environnement dans lequel son système technologique est placé (humidité, changement de température, présence d'insectes, etc.). De cette façon, la situation d'apprentissage devient une bonne occasion de concevoir des systèmes dans la perspective de développement durable.

Matériels

- Ordinateur et canon.
- Journal de bord de l'élève.
- Cahier de charges.
- 10 cylindriques gradués.
- 10 entonnoirs.
- 10 règles.
- 10 crayons feutres permanents.
- 10 vases à décanter.
- 10 béchers.
- 20 filtres.
- 10 poires à aspirer.
- 10 contenant de 4 litres.
- 10L matières diverses (feuilles mortes, sable, etc.).
- Papier et crayon.
- 10 x 1m² de carton.
- 40 sacs de plastique recyclé.
- 4L de chlorure de méthylène.
- 4 feuilles de polystyrène 3mm.
- 4 feuilles d'acrylique 2mm.
- 10 couteaux à acrylique et règle.
- 10 scies à dents fines.
- 10 étaux de menuisier.
- 10 équerres.
- 10 tournevis et vis de différents formats.
- 5 pinces à couper.
- 5 pinces à long bec.
- 5 pinces plates.
- 5 marteaux.
- 1L de colle de menuiserie.
- 20 bâtons de 20 cm de colle chaude.
- 10 tubes d'époxyde.
- 5 tubes de caoutchouc.
- 2 tubes d'acrylique.
- 10 feuilles de papiers sablés 50 et 400
- 5 rubans adhésifs.
- 5 rubans à marquer.
- Matériel recyclé apporté par les élèves.

Déroulement général

Périodes	Déroulement général	Temps
1	<ul style="list-style-type: none"> Mise en situation en grand groupe. Remue-méninges en sous-équipes. Partage des résultats et présentation de la situation d'apprentissage. Fabrication d'un pluviomètre. 	20 min 20 min 20 min 15 min
2	<ul style="list-style-type: none"> Transport et visite d'une usine de filtration ou visite d'une personne ressource. 	75 min
3	<ul style="list-style-type: none"> Retour sur le cahier de charge. Expérience sur les procédés de séparation. Rangement, retour réflexif et consignation d'informations dans le cahier de bord. 	25 min 35 min 15 min
4	<ul style="list-style-type: none"> Cours sur la consommation. Recherche d'information. Choisir le scénario. Premier croquis. Retour réflexif. 	25 min 45 min 5 min
5	<ul style="list-style-type: none"> Initiation aux techniques d'assemblage. Recherche sur les matériaux et leurs méthodes d'assemblage. Schéma technologique et liste de matériel Retour réflexif. 	20 min 50 min 5 min
6	<ul style="list-style-type: none"> Répartition des tâches Création cours 1. Nettoyage et bilan. 	5 min 60 min 10 min
7	<ul style="list-style-type: none"> Création cours 2. Nettoyage et bilan. 	65 min 10 min
8	<ul style="list-style-type: none"> Dernier cours de création. Nettoyage et bilan. 	65 min 10 min
9	<ul style="list-style-type: none"> Entente sur protocole de test et co-évaluation. Tirage et test des modules. Présentation orale et période de questions. Retour réflexif et consignation. 	10 min 50 min 15 min
10	<ul style="list-style-type: none"> Tirage et test des modules. Présentation orale et période de questions. Retour réflexif et consignation. Réinvestissement et évaluation de la SA. 	50 min 15 min 10 min

PHASE DE CONTEXTUALISATION

Durée : 3 périodes

Description des trois premières périodes et intentions pédagogiques :

L'activité débute par une présentation PowerPoint comportant des images choc, des grands titres de journaux et des reportages d'évènements météorologiques. S'ensuit une période de discussion en équipes de 4 pour comparer le vécu des élèves en ce qui a trait aux déchaînements climatiques et discuter des conséquences de ces évènements sur leur vie⁶, par exemple les inondations, refoulements d'égouts, sécheresse, avis d'ébullition de l'eau. Chacune des équipes est ensuite invitée à partager ses résultats au restant de la classe. L'enseignant poursuit en expliquant le déroulement sommaire de la situation d'apprentissage. Pour conclure la première période, l'enseignant fait fabriquer un pluviomètre simple aux élèves afin d'amener des notions sur la collecte de pluie, de prélever un échantillon d'eau que devra contenir le récupérateur, c'est une excellente occasion d'introduire des notions en météorologie. Les pluviomètres fabriqués devraient être installés à un endroit sécurisé de la cour d'école où à défaut de trouver un tel endroit au domicile d'un élève dans chaque équipe. Ils devront rapporter ce dernier à une date ultérieure pour fins d'analyse. La deuxième période sera entièrement consacrée à la visite d'une usine de filtration d'eau potable municipale. La troisième période permet un retour sur le cahier de charges et l'enseignant en profite pour faire des liens entre ce qui est demandé dans la situation d'apprentissage, la visite d'usine, l'expérience qui suit et toute autre notion vues en classe. Lors de l'expérience sur les procédés de séparation, les élèves font face à une variété de mélange et utilisant les différents outils en leur disposition, et doivent trouver le moyen le plus simple et efficace de séparer les constituants. À la fin de la troisième période, les élèves font un retour réflexif sur leur compréhension du problème en laissant des traces dans leur cahier de bord.

Mise en situation	
Type d'activité :	Discussion en grand groupe (20 minutes)
Rôles de l'enseignant :	<ul style="list-style-type: none"> Présenter le document PowerPoint aux élèves et animer la discussion ;
Rôles de l'élève :	<ul style="list-style-type: none"> Suivre le déroulement, penser aux impacts que peuvent avoir sur sa vie de tels phénomènes.
Matériel nécessaire :	<ul style="list-style-type: none"> Présentation PowerPoint pour la mise en situation (en annexe). Journal de bord de l'élève.
Objectifs visés :	<ul style="list-style-type: none"> Faire prendre conscience des problématiques qu'entraînent certains évènements climatiques combinés à des infrastructures municipales désuètes. Comprendre que ce n'est pas uniquement les gouvernements qui doivent agir. Développer un vocabulaire en météorologie.
Évaluation :	<ul style="list-style-type: none"> Aucune à cette étape.
Notes particulières :	<ul style="list-style-type: none"> Rappeler aux élèves qu'ils doivent garder une trace de chaque partie de leur démarche y compris celle-ci.

⁶ Si des équipes de base ne sont pas déjà formées, il serait maintenant temps de diviser les élèves en équipes de 4 avant de poursuivre. Passer une période ou plus à faire des activités afin d'apprendre à se connaître et placer les élèves selon leurs styles d'apprentissage, leur intelligence émotionnelle ou leur tempérament n'est jamais du temps perdu!

Remue-méninges sur les évènements climatiques	
Type d'activité :	Travail d'équipe (4 élèves par équipe) (20 minutes)
Rôles de l'enseignant :	<ul style="list-style-type: none"> • Séparer la classe en équipes et proposer une façon de consigner par écrit ce qui découle de leurs discussions.
Rôles de l'élève :	<ul style="list-style-type: none"> • Participer lors de la discussion et apporter son vécu. • Prendre des notes sur le sujet discuté.
Matériel nécessaire :	<ul style="list-style-type: none"> • Journal de bord
Objectifs visés :	<ul style="list-style-type: none"> • Faire ressortir des gestes qu'on peut adopter pour palier aux problèmes associés à la surconsommation
Évaluation :	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune
Notes particulières :	<ul style="list-style-type: none"> • Cette activité se présente bien quand des équipes de bases sont formées à l'avance. Si les élèves ne sont pas déjà habitués à travailler en coopération, il serait bien de commencer par faire des activités simples pour s'assurer d'avoir de bonnes équipes de travail.

Partage des résultats d'équipes et explication du cahier de charges	
Type d'activité :	Discussion en grand groupe (20 minutes)
Rôles de l'enseignant :	<ul style="list-style-type: none"> • Animer la discussion. • Présenter le cahier de charges et l'ensemble des documents pertinents aux élèves.
Rôles de l'élève :	<ul style="list-style-type: none"> • Faire un compte rendu des informations qui se sont dégagés pendant la plénière. • Prendre des notes sur la tâche demandée et poser des questions pour clarifier les attentes.
Matériel nécessaire :	<ul style="list-style-type: none"> • Cahier de charges.
Objectifs visés :	<ul style="list-style-type: none"> • Impliquer l'élève, en lui faisant reconnaître qu'il peut avoir un impact sur son milieu de vie. Expliquer clairement aux élèves le déroulement de la situation d'apprentissage.
Évaluation :	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune a cette étape-ci.
Notes particulières :	<ul style="list-style-type: none"> • Il est important d'exposer clairement dès le début du travail, quels seront les points évalués, ainsi que la méthode d'évaluation. Les critères observables pourraient être choisis ensemble.

La fabrication d'un pluviomètre simple	
Type d'activité :	Travail d'équipe (4 élèves par équipe) (15 minutes)
Rôles de l'enseignant :	<ul style="list-style-type: none"> • Assister les élèves à la fabrication d'un pluviomètre simple • Profiter de l'occasion pour introduire des notions de météorologie par exemple averse, moyennes annuelles.
Rôles de l'élève :	<ul style="list-style-type: none"> • Procéder à l'assemblage d'un montage pouvant servir à mesurer la quantité de précipitation tombée au sol.
Matériel nécessaire :	<ul style="list-style-type: none"> • Récipients de forme cylindrique, entonnoirs, petites règles à mesurer, colle chaude, crayons feutres permanents.
Objectifs visés :	<ul style="list-style-type: none"> • Créer un pluviomètre qui servira à estimer les quantités d'eau qu'on peut recueillir ainsi que sa qualité afin de choisir un moyen approprié

	<p>de captage.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dresser un portrait de la quantité d'eau qui serait possible de recueillir sur une surface donnée.
Évaluation :	<ul style="list-style-type: none"> • Vérification du protocole, construction d'un montage qui démontre que l'élève a compris le pluviomètre.
Notes particulières :	<ul style="list-style-type: none"> • Les élèves devront, s'ils l'installent chez eux, rapporter le pluviomètre ainsi que son contenu à une date ultérieure pour fins d'analyse.

Visite d'une usine de filtration d'eau potable	
Type d'activité :	Activité en grand groupe (75 minutes)
Rôles de l'enseignant :	<ul style="list-style-type: none"> • S'approvisionner auprès des autorités municipales de toute documentation disponible tels que schémas, organigrammes, réseau de concepts, les vulgariser, et les reproduire. • Prendre rendez-vous et organiser la visite éducative. • Le jour de la visite, diriger ses élèves vers l'autobus scolaire et donner les consignes de la visite et le déroulement global pendant le transport pour optimiser le temps. • Distribuer les documents de travail à compléter et diviser le groupe en deux pour permettre aux responsables de faire deux visites simultanées en ordre inverse. • Fournir aux élèves des documents ou autres documents disponibles auprès de la municipalité.
Rôles de l'élève :	<ul style="list-style-type: none"> • Participer à l'excursion, compléter les feuilles de travail proposées, poser des questions.
Matériel nécessaire :	<ul style="list-style-type: none"> • Transport scolaire par autobus. (Des budgets spéciaux sont souvent disponibles pour de telles activités) • Schémas ou autres documents disponibles auprès de la municipalité. • Documents de travail pour consigner les observations et schématiser l'information.
Objectifs visés :	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre le fonctionnement des systèmes d'approvisionnement en eau des municipalités et prendre connaissance des problématiques lors de la surcharge du système d'égouts pluviaux. • Assister à une démonstration concrète des procédés de séparation et voir comment l'eau qu'ils boivent est traitée. • Voir qu'il y a un lien entre la récupération de l'eau non potable et l'économie d'eau potable. • Voir que l'eau potable n'est pas une ressource inépuisable. • Voir que l'eau pure n'est pas gratuite et que de l'eau propre jeté à l'égout doit aussi être traitée. • Voir que l'eau claire n'est pas nécessairement bonne à boire.
Évaluation :	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune à cette étape-ci.
Notes particulières :	<ul style="list-style-type: none"> • Dans les petites et moyennes municipalité, il est possible d'organiser une visite sur le terrain des installations de filtration et d'épuration des eaux. La visite est gratuite, il faut seulement déboursé quelques sous pour le transport des élèves. • Rappeler aux élèves qui avaient apporté le pluviomètre de la rapporter au prochain cours pour analyser les précipitations.

Explication du cahier de charges	
Type d'activité :	Présentation de l'enseignant (35 minutes)
Rôles de l'enseignant :	<ul style="list-style-type: none"> • Expliquer davantage le cahier de charge et faire des liens entre ce qui leur est demandé et les différents sujets qui ont été abordés et ceux qui s'en viennent • Voir ce les élèves retiennent de ce qui leur est demandé et répondre aux questions.
Rôles de l'élève :	<ul style="list-style-type: none"> • Prendre des notes et poser des questions... • Tenir à jour leur journal de bord
Matériel nécessaire :	<ul style="list-style-type: none"> • Cahier de charges, documentation provenant du service municipal d'égouts et d'aqueducs, documents audio-visuels, acétates.
Objectifs visés :	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer que les élèves saisissent bien la nature du problème et ce qu'on attend d'eux.
Évaluation :	<ul style="list-style-type: none"> • Chaque élève doit tenir à jour son journal de bord et y consigner des découvertes et c'est possible et même souhaitable de le regarder fréquemment pour l'évaluer et ce dès les premiers cours.
Notes particulières :	<ul style="list-style-type: none"> • Pour que la situation reste le plus ouverte possible, on ne donne pas de démarche à suivre. C'est à eux de décider mais ils doivent être en mesure de justifier leurs choix.

Expérience sur les procédés de séparation	
Type d'activité :	Travail d'équipe (4 élèves par équipe) (35 minutes)
Rôles de l'enseignant :	<ul style="list-style-type: none"> • Circuler pour évaluer si les élèves utilisent de bonnes stratégies. • Fournir aux élèves des mélanges divers ainsi que du matériel pour procéder à la séparation de ces derniers.
Rôles de l'élève :	<ul style="list-style-type: none"> • Prendre soin de choisir la solution la mieux adaptée pour procéder à la séparation de chaque mélange. • Tenir à jour leur journal de bord
Matériel nécessaire :	<ul style="list-style-type: none"> • Substances diverses formant des mélanges hétérogènes ex : boue, argile, herbe, cailloux, poussières etc. • Instruments pour procéder à la séparation entonnoirs, vase à décanter, béciers, filtres, poires à aspirer etc.
Objectifs visés :	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir un procédé de séparation le mieux adapté afin d'éviter le colmatage du système de distribution d'eau.
Évaluation :	<ul style="list-style-type: none"> • Formulation d'une question, d'une hypothèse et d'une solution adaptée.
Notes particulières :	<ul style="list-style-type: none"> • Il est recommandé de placer des instruments inutiles afin de rendre l'activité moins prévisible. • Si les élèves ont pensé à rapporter leur pluviomètres ils pourraient séparer les constituants de l'eau recueillie.

PHASE DE RÉALISATION

Durée : 5 périodes

Description des périodes 4 à 8 et intentions pédagogiques :

Durant ces cours, l'enseignant donne d'avantage d'information sur les données statistiques de précipitations annuelles, sur les capacités de traitement en eau de la municipalité et il fait calculer la consommation domestique moyenne quotidienne et annuelle en eau pour une famille moyenne. Cette partie de la séquence pourrait très bien s'inscrire dans un projet multidisciplinaire avec le cours de mathématique par exemple. Les élèves commencent la partie recherche ou ils doivent identifier des problèmes ou besoins. Ils formulent des questions lors d'une séance de remue-méninges et commencent à établir un plan de travail car ils doivent travailler simultanément et se partager la tâche d'utiliser des sources appropriées, recueillir, choisir et organiser des informations, choisir un scénario et faire un premier croquis. Puisque l'enseignant fournit aussi des sites bidon avec ses listes de sites de références, les élèves doivent discerner les informations crédibles et les sites inutiles. Ils doivent également chercher des réponses à des conceptions déjà existantes qui peuvent être adaptées. L'enseignant doit donner un cours d'initiation aux techniques d'assemblages si c'est la première fois qu'ils ont à faire une telle activité de fabrication⁷ ainsi, au cinquième cours, les élèves auront à se partager différentes tâches telles que la recherche sur les matériaux idéals à utiliser, les méthodes d'assemblages à retenir et produire le premier schéma technologique en projection orthogonale. La période de création débute par un retour sur la démarche. L'enseignant peut s'aider d'un logigramme de conception d'objet technique. Il peut aussi expliquer les contraintes relatives à l'usage de certains matériaux en présence d'eau. Les élèves se retrouvent ensuite en équipe pour dresser la nomenclature des pièces qu'ils auront de besoin pour la prochaine période, répartir les responsabilités relatives à 'qui apporte quoi?' pour finalement débiter la réalisation de leur prototype.

Cours sur la consommation	
Type d'activité :	Travail d'équipe (4 élèves par équipe) (25 minutes)
Rôles de l'enseignant :	<ul style="list-style-type: none">• Distribuer une feuille pour consigner la consommation en eau d'une famille typique.• Faire ressortir par les élèves les moyens de calculer la consommation en eau de différentes activités.
Rôles de l'élève :	<ul style="list-style-type: none">• Dessiner un portrait de la consommation en eau de sa famille.
Matériel nécessaire :	<ul style="list-style-type: none">• Feuille de travail, chronomètre, évier
Objectifs visés :	<ul style="list-style-type: none">• Calculer la consommation quotidienne et annuelle moyenne pour une famille québécoise, estimer les besoins en eau des plantes, du gazon et ainsi voir quel pourrait être l'impact de son produit.
Évaluation :	<ul style="list-style-type: none">• Possibilité d'évaluer ici le choix du protocole retenu, l'exactitude des résultats...
Notes particulières :	<ul style="list-style-type: none">• Il serait très intéressant de laisser l'élève apporter sa feuille chez lui et poursuivre son échantillonnage dans le milieu réel.• Cette partie du cours se prête très bien à un projet multi disciplinaire en collaboration avec le cours de mathématique.

⁷ Afin d'alléger le texte, on suppose que la situation d'apprentissage se vit au milieu de l'année et que les élèves ont déjà été eu les consignes de sécurité et le mode d'emploi des principaux outils et matériaux utilisés pour la réalisation de cette situation d'apprentissage sinon il va de soi que l'horaire devra être aménagé en prévoyant plus de temps pour préparer les élèves.

Recherche d'information choix du scénario et premier croquis	
Type d'activité :	Travail d'équipe (4 élèves par équipe) (45 minutes)
Rôles de l'enseignant :	<ul style="list-style-type: none"> • Amener les élèves à identifier des problèmes et à formuler des questions. • Fournir aux élèves des sources appropriées : postes d'informatique, livres de référence, brochures ou toute documentation pouvant être utile (ou inutile) • Demander aux élèves de poursuivre leur recherche à la maison en observant leur milieu, les matériaux et appareils existants en quincaillerie et dans les circulaires.
Rôles de l'élève :	<ul style="list-style-type: none"> • Prendre des notes sur le fonctionnement des systèmes d'égouts et de filtration des eaux, trouver des informations sur l'économie d'eau. • Tenir à jour leur journal de bord • Garder une trace de leurs sources pour la bibliographie.
Matériel nécessaire :	<ul style="list-style-type: none"> • Circulaires, catalogues, volumes de référence, documentation provenant du service municipal d'égouts et d'aqueducs, postes informatique.
Objectifs visés :	<ul style="list-style-type: none"> • Formuler des hypothèses • Étudier l'importance d'adopter de saines habitudes de consommation. • Constater que de faire un croquis ou un schéma n'est pas une perte de temps. • Voir qu'il n'est pas nécessaire d'être un génie pour créer quelque chose!
Évaluation :	<ul style="list-style-type: none"> • Chaque élève doit tenir à jour son journal de bord et y consigner des découvertes.
Notes particulières :	<ul style="list-style-type: none"> • Rappeler aux élèves que c'est la démarche qui compte!

Initiation aux techniques d'assemblage	
Type d'activité :	En grand groupe (20 minutes)
Rôles de l'enseignant :	<ul style="list-style-type: none"> • Expliquer les contraintes relatives à l'usage de certains matériaux lorsque exposé à l'eau.
Rôles de l'élève :	<ul style="list-style-type: none"> • Écouter et poser des questions.
Matériel nécessaire :	<ul style="list-style-type: none"> • Pièces de matériaux divers pour fins de démonstration. • Outils qui seront utilisés en classe.
Objectifs visés :	<ul style="list-style-type: none"> • Exposer les élèves à une variété de solutions à leurs problèmes. • Constater que ce qu'on apprend en classe peut nous servir dans la vraie vie!
Évaluation :	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilité d'évaluer le vocabulaire si désiré.
Notes particulières :	<ul style="list-style-type: none"> • Faire des liens entre les paroles des étudiants et les termes techniques. • Corriger les « genre », « machin truc » au fur et à mesure que les propos des étudiants l'imposera, en utilisant la terminologie correcte.

Recherche sur les matériaux, méthodes d'assemblage et schéma technologique	
Type d'activité :	Travail d'équipe (4 élèves par équipe) (50 minutes)
Rôles de l'enseignant :	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer que les équipes et les rôles se forment rapidement. • Circuler et appuyer les élèves au besoin.
Rôles de l'élève :	<ul style="list-style-type: none"> • Décider qui fera quoi car il y a trois tâches simultanées. • Évaluer, tester et choisir des matériaux, et des méthodes d'assemblage. • Expérimenter des alternatives (proposer au moins une idée de rechange). • Développer et synthétiser des idées. • Identifier ses priorités, prédire les résultats et planifier l'utilisation de son temps et des ressources qu'il utilisera pour la réalisation du produit. • Comprendre dans le but d'expliquer les contraintes relatives à l'usage des matériaux et leur assemblage. • Dresser la nomenclature des pièces qu'il aura besoin pour la prochaine période • Répartir les responsabilités relatives à 'qui apporte quoi?'
Matériel nécessaire :	<ul style="list-style-type: none"> • Ordinateurs, catalogues de magasins de matériaux et d'outils, livres de référence.
Objectifs visés :	<ul style="list-style-type: none"> • Outiller l'élève afin qu'il puisse prendre des décisions éclairées en ce qui a trait à l'usage des matériaux et des outils. • Réaliser que l'élève est capable de faire un travail sans l'aide constant de l'enseignant.
Évaluation :	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune
Notes particulières :	<ul style="list-style-type: none"> • Il est important que cette étape soit complétée avant le prochain cours pour la création. • Certains élèves sont probablement prêts à commencer, vérifier la démarche.

Répartition des tâches à l'intérieur de l'équipe	
Type d'activité :	En équipe (5 minutes)
Rôles de l'enseignant :	<ul style="list-style-type: none"> • Circuler d'une équipe à l'autre pour répondre aux questions. • Supporter l'élève dans sa démarche • Offrir des pistes de solution
Rôles de l'élève :	<ul style="list-style-type: none"> • Se donner un rôle dans l'équipe : <ul style="list-style-type: none"> - Directeur des opérations. - Gardien du temps. - Qui fait quoi? • Débattre du choix des rôles. • Établir qui apporte quoi.
Matériel nécessaire :	<ul style="list-style-type: none"> • Papier et crayon. • Matériel de démonstration de se qui est permis et ce qui ne l'est pas en avant de la classe.
Objectifs visés :	<ul style="list-style-type: none"> • Responsabiliser l'élève. • Favoriser l'esprit d'équipe. • Prendre conscience qu'il est possible de travailler avec des gens autres que nos amis.

Évaluation :	<ul style="list-style-type: none"> • La liste d'attribution des tâches.
Notes particulières :	<ul style="list-style-type: none"> • La liste manuscrite de la liste de l'attribution des tâches pourrait offrir à l'enseignant un objet d'évaluation.

Travail de réalisation du prototype	
Type d'activité :	En équipes de 4 (130 minutes)
Rôles de l'enseignant :	<ul style="list-style-type: none"> • Circuler d'une équipe à l'autre pour répondre aux questions. • Supporter l'élève dans sa démarche. • Offrir des pistes de solution.
Rôles de l'élève :	<ul style="list-style-type: none"> • Participer à l'élaboration du collecteur. • Utiliser des outils, de l'équipement et des matériaux appropriés sans risque et de façon efficace, suivre un plan de travail détaillé et surveiller la qualité du travail. • Envisager des modifications au plan de travail et décider de la présentation du produit ou de la solution et des techniques utilisées.
Matériel nécessaire :	<ul style="list-style-type: none"> • Papier et crayon. • Carton. • Sac de plastique recycle. • Chlorure de méthylène. • Polystyrène 3mm. • Acrylique 2mm. • Couteau à acrylique et règle. • Scie à dents fines. • Étau de menuisier. • Équerre. • Tournevis et vis de différents formats. • Pincés à couper. • Pincés à long bec. • Pincés plates. • Marteau. • Colle de menuiserie. • Colle chaude. • Époxyde. • Tube de caoutchouc. • Tube d'acrylique. • Papiers sablés 50, 120 et 400. • Ruban adhésif. • Ruban à marquer. • Matériel recyclé apporté par les élèves.
Objectifs visés :	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre à profit l'esprit créatif des élèves. • Favoriser le travail d'équipe. • Vaincre certaines conceptions anticipées des élèves.
Évaluation :	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluation de la démarche ou du journal de bord possible.
Notes particulières :	<ul style="list-style-type: none"> • Chaque période de conception doit être suivie d'une période de nettoyage pour serrer les outils et le matériel.

	<ul style="list-style-type: none"> • Prévoir un contenant de 4 litres d'eau et un bac de grande taille pour faire des tests sur les prototypes. • Dans un journal de bord, ils enregistreront chacune des étapes du processus de création avec esquisses préliminaires, photos, liens Internet, traces de remue-méninges.
--	---

PHASE D'INTÉGRATION

Durée : 2 périodes

Description des périodes neuf et dix et intentions pédagogiques :

L'enseignant et les élèves élaborent conjointement une méthode pour tester les récupérateurs d'eau ainsi qu'une grille de correction pour la période de présentation. Juste avant la présentation, les élèves tirent cinq questions dans un chapeau, questions auxquelles ils devront répondre pour démontrer la qualité et l'efficacité du produit par rapport au besoin original ainsi que l'efficacité du procédé de création. Suggérer des façons d'améliorer le produit, réfléchir sur l'impact social du produit. Les dernières dix minutes servent aux élèves à évaluer leur implication dans ce travail, prendre en compte les informations recueillies par l'expérimentation du produit ou de la solution ou l'évaluation effectuée par les autres. Comment l'étape de planification a-t-elle aidé à produire la maquette?

Entente sur le protocole de test du produit et co-évaluation	
Type d'activité :	Discussion en grand groupe (10 minutes)
Rôles de l'enseignant :	<ul style="list-style-type: none"> • Dresser une liste d'éléments observables afin de les proposer aux élèves au besoin.
Rôles de l'élève :	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuer à choisir des éléments observables lors de l'évaluation de ses pairs.
Matériel nécessaire :	<ul style="list-style-type: none"> • Feuilles d'évaluation à remplir.
Objectifs visés :	<ul style="list-style-type: none"> • Comparer ses solutions à celle des autres, développer son esprit critique et son vocabulaire scientifique et technologique.
Évaluation :	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune
Notes particulières :	<ul style="list-style-type: none"> • La feuille d'évaluation peut être préparée à l'avance et les élèves y ajoutent les éléments observables retenus.

Test, des modules, présentation orale et période de questions	
Type d'activité :	En grand groupe (100 minutes)
Rôles de l'enseignant :	<ul style="list-style-type: none"> • Écouter les présentations. • Nommer des élèves pour poser des questions (des questions spontanées ou celles qui ont été pigées).
Rôles de l'élève :	<ul style="list-style-type: none"> • Écouter les présentations et procéder à l'évaluation de ses pairs. • Présenter son récupérateur à la classe, justifier ses choix et répondre aux questions.
Matériel nécessaire :	<ul style="list-style-type: none"> • Grand récipient pour éviter les dégâts d'eau. • Contenant de 4 litres contenant de l'eau et possiblement des matières tels que des feuilles mortes, du sable.

Objectifs visés :	<ul style="list-style-type: none"> Évaluer l'intégration des élèves, ce qu'ils ont retenu d'un tel projet.
Évaluation :	<ul style="list-style-type: none"> Plusieurs éléments observables peuvent être retenus ici en ce qui a trait à l'utilisation d'un langage scientifique et technologique, la justification de leur choix de scénario.
Notes particulières :	<ul style="list-style-type: none"> L'enseignant peut recréer une assemblée de conseil municipal et assigner des rôles.

Réinvestissement et évaluation de la situation d'apprentissage	
Type d'activité :	En grand groupe (10 minutes).
Rôles de l'enseignant :	<ul style="list-style-type: none"> Faire un retour sur la situation d'apprentissage, recevoir un feedback sur ce que les élèves ont apprécié ainsi que ce qu'ils changeraient.
Rôles de l'élève :	<ul style="list-style-type: none"> Donner leur appréciation de la situation d'apprentissage vécue.
Matériel nécessaire :	<ul style="list-style-type: none"> Le journal de bord.
Objectifs visés :	<ul style="list-style-type: none"> Comparer ses solutions à celle des autres, développer son esprit critique et son vocabulaire scientifique et technologique.
Évaluation :	<ul style="list-style-type: none"> Aucune.
Notes particulières :	<ul style="list-style-type: none"> Ramasser le journal de bord de l'élève à la fin du cours.

Réinvestissement éventuel

Il serait possible d'ajouter une à deux périodes qui permettraient aux élèves de réaliser une activité pour leur permettre de mesurer le rendement de leur système de collection des eaux de pluie. Pour se faire, ils pourraient débiter par la réalisation d'un pluviomètre de leur conception. Ensuite, ils pourraient trouver une formule qui leurs permettrait de comparer leur rendement avec les autres équipes. Par exemple, ils pourraient utiliser le volume d'eau récupéré en rapport avec le volume d'eau du pluviomètre lors d'une précipitation. Une période de prise de mesure pourrait suivre afin que toute les équipe puisse soumettre un résultat des tests. Les résultats seraient ensuite être comptabilisé pour favoriser une certaine compétition entre les équipes. Finalement, il serait intéressant de voir ce qui aurait pu être fait pour améliorer le rendement de différent collecteurs d'eau de pluie.

Également, il serait intéressant d'explorer l'élaboration par l'élève d'un système de jauge permettant à un observateur de connaître le niveau ou la quantité d'eau recueillir dans les réservoirs du récupérateur. Lorsqu'on utilise le récupérateur dans le réel, il est difficile d'évaluer la quantité d'eau recueillie par la simple observation des réservoirs. Plusieurs systèmes simples peuvent permettre cette prise de mesure. Il devient donc facile de lancer les élèves dans cette tangente.

L'évaluation prend une place importante dans la situation d'apprentissage. Elle est élaborée en tenant compte d'orientations claires, énoncées dans la politique d'évaluation des apprentissages. D'abord, « *l'évaluation en cours de formation doit être intégrée à la dynamique des apprentissages de l'élève* » (PEA⁸ p.14). L'évaluation ne constitue pas une fin en soi. « *L'élève n'apprend pas pour être évalué, il est évalué pour mieux apprendre.* » (PEA p.14). De cette façon, une grande partie de l'évaluation faite dans la situation d'apprentissage sera effectuée dans le quotidien à des moments stratégiques. Lorsque l'on observe le déroulement détaillé de la situation d'apprentissage, certaines activités ciblées permettent à l'élève d'effectuer un retour réflexif (évaluation non sommative) sur ses apprentissages :

- Discussion en grand groupe (contextualisation - période 1),
- Vérification de la construction d'un pluviomètre (contextualisation - période 2),
- Mise à jour du journal réflexif (contextualisation - période 3 ; réalisation - période 1, 4, 5),
- Évaluation du protocole retenu (réalisation - période 1),
- Évaluation du vocabulaire relié aux techniques d'assemblage (réalisation - période 2),

Ce type d'évaluation permet de mieux asseoir les décisions et les actions qui régulent les apprentissages de l'élève.

Également, « *l'évaluation des apprentissages doit favoriser le rôle actif de l'élève dans les activités d'évaluation en cours d'apprentissage, augmentant ainsi sa responsabilisation.* » (PEA p.18). L'élève doit pouvoir tenir un rôle dans son évaluation. Il est nécessaire de l'amener à prendre conscience de ses façons d'apprendre et à exercer de plus en plus son esprit critique. L'élève est donc amené à s'évaluer lui-même et à participer à l'évaluation de ses pairs. Ainsi, lorsqu'il choisit un scénario de conception, l'élève porte un jugement personnel sur « l'atteinte des contraintes » et « l'élaboration d'un plan complet » (annexe A - fiche H).

« *L'évaluation est le processus qui consiste à porter un jugement sur les apprentissages, à partir de données recueillies, analysées et interprétées, en vue de décisions pédagogiques* » (PEA p.29). De cette façon, la situation d'apprentissage porte un jugement sommatif sur les apprentissages souhaités à partir des éléments suivants :

- Évaluation du journal réflexif (annexe A),
- Autoévaluation (annexe A - fiche H),
- Évaluation d'un exposé oral (annexe A - fiche I),
- Évaluation de la composante « choisir un scénario de conception » de la compétence disciplinaire 1 (échelle descriptive p.22).

⁸ Politique d'évaluation des apprentissages, MELS

L'utilisation de la grille s'effectue du haut vers le bas. L'échelon quatre correspond à l'atteinte du critère maximum, qui dépasse les attentes de l'enseignant. Ainsi, pour obtenir cet échelon, l'élève doit respecter les quatre contraintes imposées dans le cahier de charge (annexe A – fiche D). L'élève doit concevoir un récupérateur de pluie qui permet :

- ④ Récupérer une eau propre (pas de matière en suspension, aucun sédiment),
- ④ Usage simple (la récupération et la distribution se fait à partir de techniques simples),
- ④ Respectueux de l'environnement (l'essentiel de la conception est faite de matériaux recyclés),
- ④ Peu coûteux (le coût total de la conception ne devra pas excéder un montant préalablement fixé par l'enseignant).

De plus, l'élève doit élaborer un plan de travail complet (annexe A). Ainsi, le plan devra présenter:

- ④ Un croquis évocateur de sa conception,
- ④ Une nomenclature des pièces pertinente à la conception,
- ④ Un schéma technique à l'échelle (1/200).

L'échelon trois, qui correspond à l'atteinte du seuil de réussite, exige que « l'élève respecte trois des quatre contraintes, mais élabore un plan de travail complet » **ou** « respecte les quatre contraintes, mais élabore un plan de travail incomplet ». L'on remarque que l'une des deux variables (contraintes et plan complet) doit obligatoirement être respectée pour l'obtention de l'échelon trois.

L'échelon deux, qui constitue un critère sous le seuil de réussite, correspond à un travail où l'élève respecte seulement deux des quatre contraintes et élabore un plan de travail complet. Ainsi, l'on remarque qu'une importance plus grande est ajoutée à l'élaboration d'un plan complet, plutôt qu'à l'atteinte des contraintes. La différence entre l'échelon un et deux réside entre un plan complet ou incomplet.

Le dernier échelon (1) est l'image d'un élève qui respecte deux ou moins des quatre contraintes et élabore un plan de travail incomplet. L'élève n'est pas capable de saisir et de rendre l'essentiel des demandes du cahier de charges.

L'évaluation de la composante « choisir un scénario de conception » de la compétence disciplinaire 1 s'effectue à partir de l'échelle descriptive suivante :

ÉCHELON	APPRÉCIATION
4	L'élève <u>respecte les quatre contraintes</u> (eau propre, simple d'usage, respectueux de l'environnement et peu coûteux) ET élabore un <u>plan de travail complet</u> (croquis, nomenclature des pièces et schémas technique à l'échelle).
3	L'élève <u>respecte trois des quatre contraintes</u> et élabore un <u>plan de travail complet</u> . OU L'élève <u>respecte les quatre contraintes</u> , et élabore un <u>plan de travail incomplet</u> .
..... Seuil de réussite	
2	L'élève <u>respecte deux des quatre contraintes</u> et élabore un <u>plan de travail complet</u> .
1	L'élève respecte <u>deux ou moins des quatre contraintes</u> et élabore un <u>plan de travail incomplet</u> .

Références

1. MELS, *Programme de formation de l'école québécoise*, 2003,
2. MELS, *Politique d'évaluation des apprentissages*, 2003,
3. THOUIN, Marcel, *Notion de culture scientifique et technologique*, Éditions MULTIMONDES,
4. ARMSTRONG, Thomas, *Les intelligences multiples dans votre classe*, Éditions de la Chenelière, 1999.
5. TOMLINSON, Carol Ann, *La classe différenciée*, Éditions de la Chenelière, 2004.
6. CHENOUDA, Atef, DUBREUIL, Mathieu, *Galiléo : Science et technologie*, Lidec, 2005.
7. <http://www.linternaute.com/acheter/eau/pluie.shtml>
8. <http://www.eau-de-pluie.com/>
9. <http://www.eau-de-pluie.ch/>
10. http://www.idrc.ca/fr/ev-5086-201-1-DO_TOPIC.html
11. <http://www.sve-eau-pluie.com/>
12. <http://www.ecoconso.be/page.php?ID=73>
13. <http://carnets.ixmedia.com/magellan/archives/002200.html>
14. http://www.eautarcie.com/Eautarcie/3.Eau_de_pluie/E.Filtration_de_l'eau_de_pluie.htm
15. <http://www.batirbio.org/html/>
16. <http://www.eautarcie.com/>
17. http://www.cieau.com/toutpubl/faq/54_questions/contenu/4.htm
18. <http://www.epcn.ch/~dlamon/conso.php>
19. http://www.sagep.fr/html/eau_chez_vous/conso_usage.shtml
20. http://www.agr.gc.ca/pfra/water/systems_f.htm
21. http://www.allsetinc.com/cwra2/program_fr.html
22. http://www.usherbrooke.ca/medias/communiqués/2004/avril/gestion_eau.html

ANNEXE A

JOURNAL REFLEXIF

Journal

réflexif d'équipe
réflexif d'équipe



Nom : _____

Coéquipiers : _____

Groupe : _____

Fiche C

Fiche C

Suite de la visite

Ce que je retiens sur :

La filtration _____

La décantation _____

La sédimentation _____

Fiche D

Fiche D



Cahier de charge



La petite municipalité d'Eausecours vous demande d'élaborer un modèle de récupérateur d'eau de pluie. Le système servira à l'arrosage des pelouses et espaces verts de son territoire afin de soulager les infrastructures municipales.

En effet les résidents font face à une grave pénurie d'eau depuis l'assèchement de deux de leurs puits. De plus, ils sont victimes de fréquentes périodes de surcharge de leur réseau d'égouts pluviaux. Cette problématique s'accroît depuis quelques années à cause des changements climatiques.

Vous devez concevoir, dessiner et construire un prototype de récupérateur d'eau de pluie muni d'un lecteur de volume. Si votre projet est sélectionné, il pourrait être reproduit en taille réelle pour une distribution à grande échelle.

Vous devez aussi produire un feuillet promotionnel adressé aux résidents d'Eausecours qui inclut des informations concernant des statistiques sur l'impact de son implantation à grande échelle dans une ville ainsi qu'un coût de fabrication.

À l'occasion d'une assemblée générale de la ville, votre prototype sera évalué par le maire de la municipalité d'Eausecours (votre enseignant) qui vous questionnera pour savoir s'il respecte les contraintes suivantes :

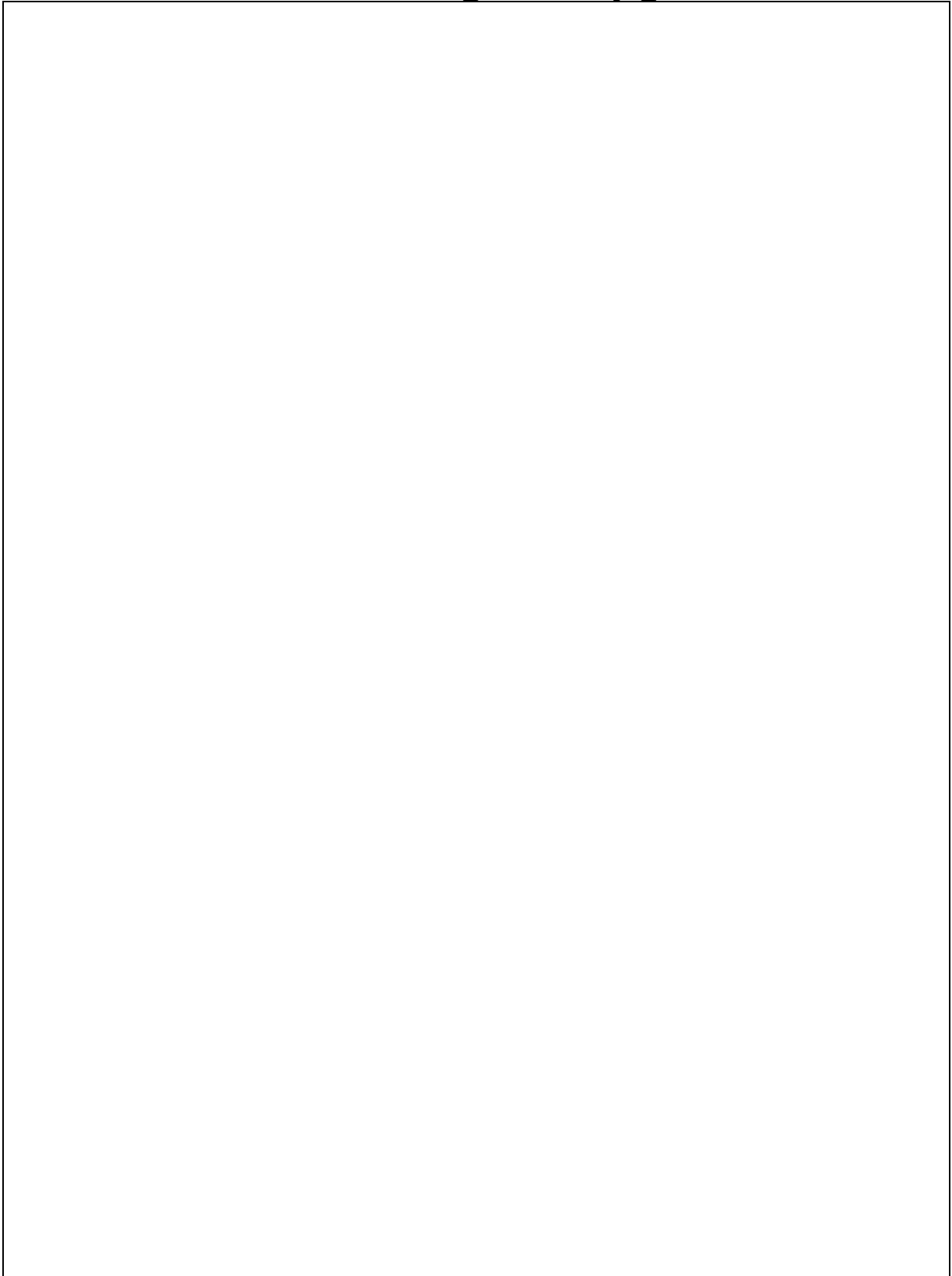
- Simple d'utilisation.
- Respectueux de l'environnement (utilisation de matériaux recyclés).
- Peu coûteux.
- Est capable de fournir de l'eau propre.

Vous devez prévoir que lors de cette assemblée, il y aura également d'autres questions de la part des résidents (vos pairs) auxquelles vous devrez répondre.

Fiche E

Fiche E

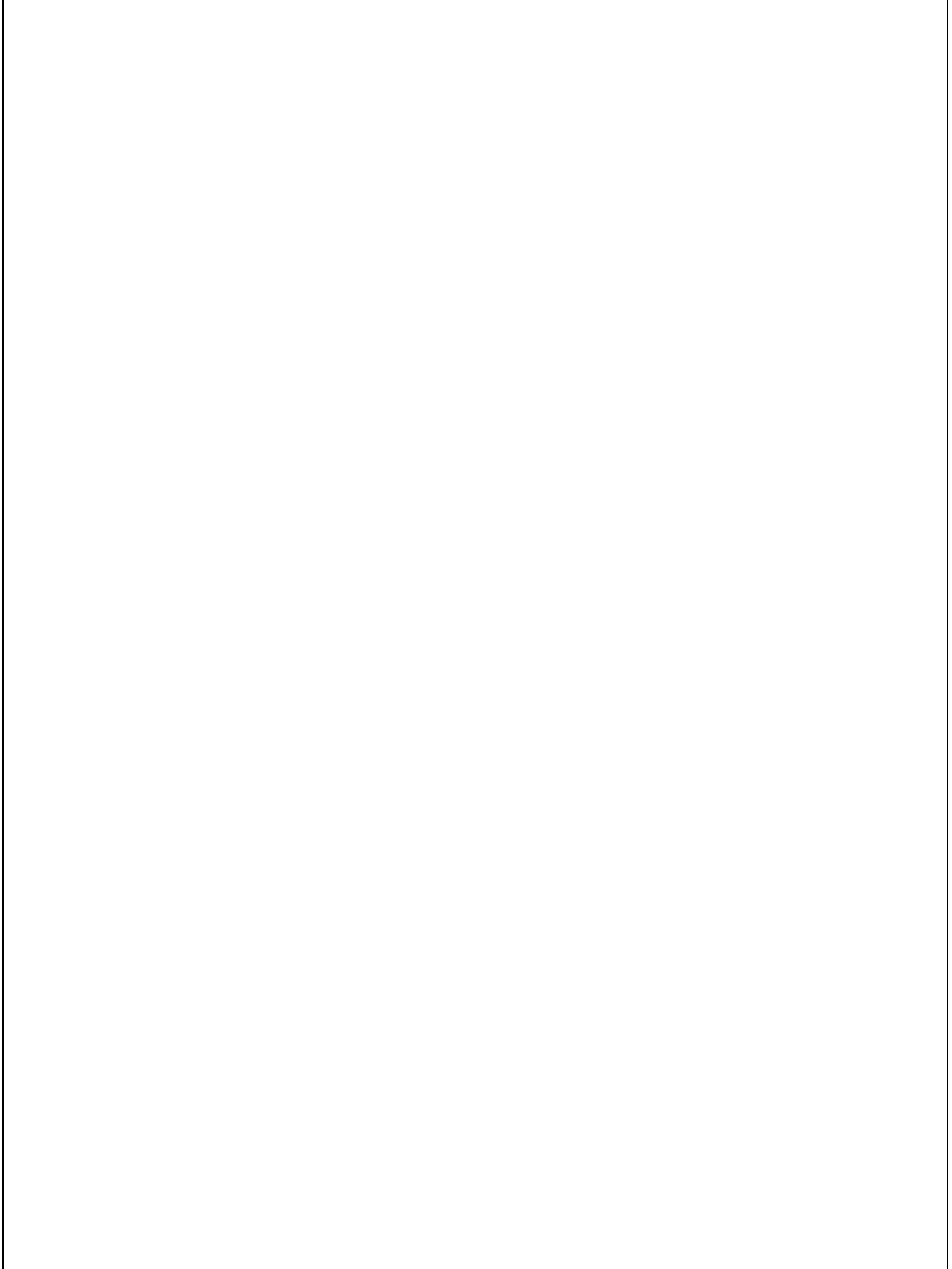
Plan du prototype



Fiche F

Fiche F

Dessin du prototype à l'échelle



Fiche G

Fiche G

Liste du matériel nécessaire pour la construction du prototype (justification):

Notre hypothèse de départ:

Contraintes:

Fiche H

Fiche H

Fiche d'auto évaluation

Évaluation de la compétence 1

Choisir un scénario d'investigation ou de conception

Tenir compte des contraintes :	oui	non
L'eau accumulée doit être propre (sans matière en suspension, sédiment).	___	___
Le bac de récupération doit être simple d'usage.	___	___
Respectueux de l'environnement (fait essentiellement de matériel recyclé)	___	___
La fabrication du prototype doit être peu coûteuse	___	___

Retenir un scénario susceptible de permettre d'atteindre le but visé :	oui	non
Le plan de travail est complet (L'élève doit faire son croquis, sa nomenclature des pièces et son schéma à l'échelle)	___	___
Le prototype est construit	___	___

***L'auto évaluation doit se faire après la fiche 1.6 à 1.8**

Fiche I

Fiche I

FICHE D'ÉVALUATION D'UN EXPOSE ORAL

A- Le groupe a dépassé le niveau attendu.
B- Le groupe a atteint le niveau attendu.
C- Le groupe a partiellement atteint le niveau attendu.
D- Le groupe n'a pas atteint le niveau attendu.

	Équipe 1	Équipe 2	Équipe 3	Équipe 4	Équipe 5	Équipe 6	Équipe 7	Équipe 8
<u>I - CONTENU</u>								
Problème posé clairement								
Exposé structuré								
Compréhension et maîtrise du sujet								
Mise en relief des points importants								
Qualité de l'argumentation								
Conclusion et ouverture								
<u>II - SUPPORTS UTILISES</u>								
Utiliser un support visuel pertinent								
<u>III - COMMUNICATION ORALE</u>								
Expression à voix haute dans un français correct								
Dynamisme et aisance								
Bonne gestion du temps								
Réponse aux questions								

***Évaluation des pairs pendant l'exposé oral.**

ANNEXE B

QUESTIONS EXPOSE ORAL

QUESTIONS POUR EXPOSÉ ORAL

1. Pourquoi avons-nous besoin de payer pour ce récupérateur alors que l'eau du robinet est gratuite?
2. Où voulez-vous que je puisse mettre ce bidule dans ma cours, celle-ci est déjà entièrement aménagée?
3. Est-ce que c'est beau? Parce que si ce n'est pas beau, je n'en veux pas dans ma cours...
4. Si cela se rompe, est-ce que je vais inonder ma cours ou mon sous-sol?
5. Quelle quantité d'eau le réservoir peut-il contenir?
6. Quel est le coût à l'unité?
7. Quelle est sa durée de vie?
8. Est-ce que les pièces nécessaires à la réparation et à l'entretien sont accessibles?
9. Demande t'il beaucoup d'entretien?
10. Quel est l'impact de l'usage de ce produit sur le système d'approvisionnement en eau?
11. Est-ce qu'il a un impact bénéfique sur un autre système municipal?
12. Puis-je consommer l'eau du récupérateur?
13. De quelle façon je peux utilisé les eaux recueillies?
14. Qu'est-ce que je dois faire avec ce machin en hiver?
15. Est-ce que cela peut boucher mes gouttières?
16. Comment vais-je savoir combien d'eau il y a dedans?
17. Est-ce facile de l'installer?
18. Dois-je préparer le sol avant de mettre ce collecteur d'eau de pluie?
19. Y a-t-il des endroits qui favorisent une meilleure qualité de l'eau?
20. Est-ce que la température va agir sur la qualité de l'eau?
21. Quelle quantité d'eau peut-on recueillir?
22. Ou prend-on l'eau?
23. Comment peut-on accumuler le plus d'eau?
24. Est-ce que ça fonctionne en hiver?
25. L'eau recueillie peut-elle s'évaporer au soleil?
26. Est-ce que c'est facile à construire ou a assembler?
27. Est-ce que ça va cacher le soleil?
28. Est-ce que ça fait du bruit?
29. Est-ce que je peux planter des fleurs ou des arbres tout près?
30. Est-ce qu'il y a différentes couleurs?
31. Si j'ai des problèmes avec mon récupérateur, qui s'en occupe?
32. Y'a-t-il un service d'entretien?
33. Est-ce que l'eau risque de rester stagnante et se corrompre?
34. Est-ce qu'il y a des organismes vivants pour entretenir l'eau?
35. Est-ce que ça attire les rongeurs?
36. Y'a-t-il un risque pour le virus du Nil?

ANNEXE C

PRESENTATION POWER POINT
(CONTEXTUALISATION)