



Électroménage-toi

Travail présenté à
Patrick Charland
Dans le cadre du cours DID-4595.

Par Guy Castilloux
Caroline Lacombe
Pierre Giard
Marie-Ève Renaud
Le mercredi 15 mars 2007

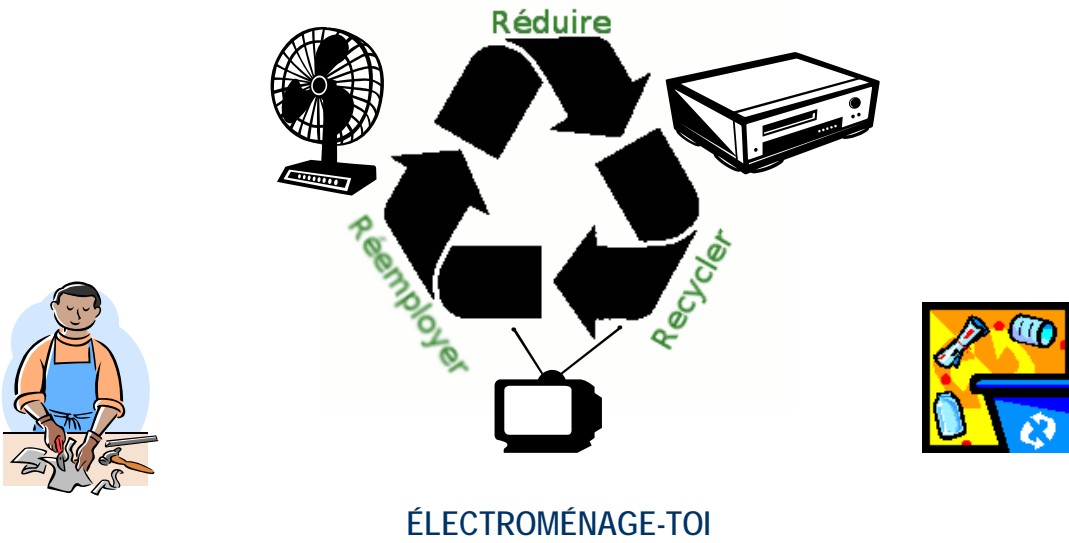


TABLE DES MATIÈRES

Résumé du projet.....	4
Visées générales	5
Objectifs pédagogiques	7
Compétences transversales.....	8
Domaines généraux de formation	9
Contenus essentiels	12
Ressources nécessaires.....	17
Planification générale du projet.....	19
<i>SAE Phase A</i> –	19
SAE Phase B –	26
SAE Phase C	30
Suites possibles au projet	32
Références	33
Annexes.....	38
Cahier de l’enseignant.....	40
Cahier de projet.....	79

RÉSUMÉ DU PROJET

L'utilisation des appareils électriques domestiques du type électronique ou électroménager (aéddé) par chacun de nous a des impacts multiples sur l'environnement. Pour faciliter la mise en relief des impacts environnementaux, l'élève parcourra différentes facettes des technologies de l'énergie électrique, de la production d'appareils domestiques, de la réparation des appareils électriques, des matériaux nécessaires à leur réalisation et du cycle de vie des produits technologiques. Tout en parcourant ces différents domaines, l'élève abordera l'énergie électrique au niveau de la production à grande échelle, de sa réalité atomique, du formalisme mathématique qui accompagne son utilisation, des composantes électroniques des circuits. L'élève prendra en compte l'utilisation quotidienne qu'il fait de ces appareils pour calculer l'énergie électrique utilisée. Ce calcul permettra d'illustrer l'importance de contrôler sa consommation d'électricité en relevant les impacts indirects qu'elles génèrent.

Par la suite, nous aborderons la gestion des matériaux qui composent ces appareils. L'élève devra identifier les différents types de matériaux utilisés pour déterminer s'ils peuvent être réutilisés, recyclés ou s'ils doivent être enfouis. Cette mise en contexte permettra d'aborder la question de la gestion des déchets, de la composition des matériaux, de la provenance des matières premières nécessaires à la production des matériaux. À toutes les étapes, l'élève devra identifier les impacts sur l'environnement entre autres : de quelle manière les cycles trophiques sont influencés par la détérioration du milieu physique? Que se passe-t-il avec les matériaux enfouis? Des capsules d'informations sur la gestion de déchets provenant d'autres sources, par exemple les déchets nucléaires ou domestiques, permettront à l'élève de situer la problématique des déchets liés aux appareils électriques dans la vision plus large qu'est la problématique des déchets liés à l'activité humaine. À la fin de cette phase, l'élève devrait être en mesure d'appliquer les méthodes proposées par le groupe pour se débarrasser des pièces des appareils de façon écologique, que ce soit le recyclage ou la réutilisation. Il aura eu la chance de vivre la complexité du tri des pièces ce qui favorisera l'introduction du concept de réduction.

En dernier lieu, les élèves devront mettre sur pied une campagne de sensibilisation aux impacts écologiques de l'utilisation des appareils électronique en s'appuyant sur la composition complexe de ces appareils, des nombreux matériaux qui les composent, des issues possibles pour réutiliser et recycler ces matériaux, des limites de l'enfouissement, de la production de l'énergie électrique. La campagne pourrait aboutir sur la récupération d'appareils utilisables pour les élèves des années suivantes, mais aussi pour amorcer une activité parascolaire visant à recycler le plus possible ces matériaux en laissant les élèves démonter les appareils et classer les matériaux puis en prenant une entente avec des récupérateurs existant pour s'en débarrasser de façon responsable.

VISÉES GÉNÉRALES

Ce projet s'adresse aux élèves du programme ATS pour la deuxième année du cycle (4ième secondaire). Il devrait être réalisé dès le début de l'année, car les élèves pourront en démontant un objet technologique faisant partie des électroménagers et des appareils électroniques domestiques à alimentation électrique aborder les nouveaux concepts technologiques. Nous avons considéré un rythme de 8 périodes/9 jours, c'est-à-dire que le cours ATS et le pont sont fusionnés pour donner un cours de 8 crédits. Pour cette raison nous avons inclus la compréhension atomique et quantitative de l'électricité à l'aide de la construction de circuits, de l'utilisation d'un multimètre et de calculs mathématiques. La situation se déroule sur 3 cycles (sur 4 cycles si on est dans un horaire de 6 périodes/9 jours)

Dans ce projet l'élève abordera le cycle de vie d'un appareil électrique (électroménager et électronique) domestique dans le but de comprendre le principe réduire-réutiliser-recycler. Tout d'abord, l'exploration de l'énergie électrique permettra à l'élève de constater les impacts environnementaux liés à la production d'électricité, puis le calcul de sa consommation domestique d'électricité pour ces

appareils pourra servir à appuyer la concrétisation de la notion de réduction de la consommation d'énergie. Donc, en réduisant la consommation d'électricité on réduit les impacts qu'ont le transport et la production de celle-ci. La récupération des appareils par les élèves leur fera prendre conscience de leur obsolescence rapide au niveau technologique, esthétique et fonctionnel, car ils n'auront probablement pas de difficulté à mettre la main sur un appareil non fonctionnel. Le démontage de ces appareils générera une certaine quantité de pièces puis de matériaux. Le classement en catégorie de ces matériaux leur permettra de constater l'éventail des composantes de ces produits même pour les appareils les plus usuels.

Tout en identifiant les catégories de déchet et de recyclage, l'élève reclassera les matériaux provenant de son appareil et comparera son classement avec celui des autres équipes afin de le sensibiliser à la complexité de la problématique du tri des matières recyclables et réutilisables. Par la suite, en déterminant les impacts environnementaux de la fin de vie des différentes matières si elles étaient enfouies ou incinérées, l'élève pourra constater qu'il est moins dommageable pour l'environnement de les réutiliser et les recycler.

En dernier lieu, l'élève devra concrètement se débarrasser des matières obtenues ce qui développera sa responsabilité environnementale quant à ses actions vis-à-vis ses déchets personnels. De plus, en réalisant l'exposition sur le cycle de vie de son produit, il sera plus apte à communiquer les raisons d'être du cycle réduire, recycler, réutiliser.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Leçon 2 à 8

L'énergie électrique, ça s'explore.

- Coopération efficace entre les coéquipiers;
- Utilisation correcte des formules mathématiques;
- Utiliser correctement les termes scientifiques liés à l'électricité;

L'énergie électrique, c'est central.

Recherche

- Utilisation judicieuse des schémas et des explications proposés dans les manuels et sur Internet;
- Compréhension des principes technologiques et scientifiques représentés par les schémas;
- Justification de la valeur scientifique des sources, variété des sources d'information ;
- Souci d'une langue juste et précise lors de l'explication du fonctionnement des centrales, des impacts des chaînes trophiques;
- Compréhension des impacts de la production d'énergie;
- Intérêt pour la confrontation des idées à l'intérieur des membres de l'équipe;

Exposé et PowerPoint

- Rigueur intellectuelle, objectivité, exactitude des renseignements exposés à la classe, curiosité;
- Capacité d'organisation pour la répartition des sujets, la recherche et la construction de la présentation orale.
- Sélectionner des critères pertinents qui permettent de se positionner au regard d'une problématique scientifique ou technologique principalement dans le choix des impacts environnementaux de l'implantation et de l'utilisation des centrales électriques.

Leçon 9 à 12

Électrodémontage

- Coopération efficace et esprit d'équipe dans la séparation des tâches pour compléter le démontage et le classement dans un délai raisonnable;
- Respect de soi et des autres quant à la nécessité d'apporter son aide ou d'en demander;
- Écoute des suggestions du coéquipier;
- Sens de l'initiative pour organiser et réorganiser le travail en cours de projet;
- Sens de l'effort et de la persévérance dans l'utilisation des symboles et du langage du dessin technique;
- Sens du travail soigné et rigueur lors de la réalisation des différents dessins;
- Reconnaissance de sa fonction globale en réalisant l'analyse fonctionnelle;
- Déterminer leurs fonctions respectives des diverses composantes en liant les troubles de fonctionnement et les composantes;
- Comprendre les principes mis en cause dans son fonctionnement et sa construction en réalisant le schéma de principes;
- Diviser un problème complexe en sous-problèmes plus simples pour bien réaliser le schéma de principes.

Leçon 15 à 20

Classement des pièces

- Coopération efficace entre les coéquipiers;
- Détermination juste des catégories de matières résiduelles;
- Distinction entre recyclage et réutilisation;
- Sensibilisation au recyclage et à la réutilisation.

Recherche

- Coopération efficace entre les coéquipiers;
- Évaluation de l'ampleur de la problématique de la gestion des matières résiduelles;
- Établissement de liens concrets entre la gestion des matières résiduelles et les impacts sur les écosystèmes et l'humanité.

Leçon 24 à 30

Collecte

- agir, poser des gestes concrets au niveau local;
- S'impliquer activement en tant que citoyen responsable.

Visite d'un centre de recyclage

- comprendre les étapes du recyclage d'objets;
- Se sensibiliser au devenir des objets (récupération-recyclage-enfouissement) .

Kiosque

- sensibiliser le milieu scolaire et la population;
- Résumer les acquis des phases A et B;
- S'impliquer activement en tant que citoyen responsable.

COMPÉTENCES TRANSVERSALES

Nous n'avons pas cru pertinent de lister et d'intégrer les compétences transversales à notre travail. Ces compétences ne sont pas à évaluer et elles sont implicitement liées à la concrétisation des compétences disciplinaires à travers les démarches, attitudes, stratégies et méthodes.

DOMAINES GÉNÉRAUX DE FORMATION

Environnement et consommation

Si l'on opte, par exemple, pour l'analyse d'une centrale hydroélectrique ... d'une éolienne, on en étudiera les impacts d'ordre social, éthique, économique ou environnemental. Il convient aussi d'amener les élèves à prendre conscience de ces enjeux, à s'interroger sur leurs propres habitudes de consommation et à adopter un comportement responsable à cet égard.

Il importe que les jeunes deviennent conscients de l'influence de leurs propres actions sur la préservation de leur milieu, dont sont largement tributaires leurs conditions de vie, et qu'ils soient sensibilisés aux effets à long terme de l'utilisation incontrôlée ou de l'exploitation abusive des ressources naturelles. Une réflexion critique ... renvoie plus globalement à celle de la qualité de l'habitat humain, qui est en grande partie urbain. Cette vision plus large intègre des questions ... de gestion des déchets, etc. C'est tout le rapport de l'homme à son propre écosystème, naturel ou construit, qui est ici en jeu.

La consommation de biens et de services est particulièrement valorisée par les adolescents et joue un rôle notable dans le modelage de leurs comportements. La possession de biens matériels représente pour plusieurs une valeur importante La frontière est souvent ténue entre leurs besoins réels et la satisfaction de leurs désirs.

Elle doit notamment les aider à se former un solide jugement critique ... Les jeunes doivent également réaliser qu'il existe des liens étroits entre cette consommation généralisée et l'altération de leur environnement, tant en ce qui a trait aux ressources qui en sont drainées de façon abusive qu'aux déchets qui, en retour, y sont déversés de façon inconsidérée.

Connaissance de l'environnement

- compréhension de certains phénomènes caractéristiques du milieu humain;
- établissement de liens entre les divers éléments propres à un milieu;
- conscience de l'interdépendance de l'environnement et de l'activité humaine;
- compréhension des enjeux associés à la biodiversité;
- connaissance des ressources renouvelables et non renouvelables;
- souci du patrimoine naturel et construit.

Utilisation responsable de biens et de services

- connaissance des rapports entre la production et la

	<p>consommation;</p> <ul style="list-style-type: none"> • prise en compte de la différence entre les besoins individuels et besoins collectifs; • rapport critique à la publicité et à toute autre forme de propagande ou de manipulation; • souci de faire des choix éclairés en matière de consommation; • souci d'une gestion intégrée des ressources et des déchets; • souci des conséquences de l'utilisation de la science et de la technologie;
Construction d'un environnement viable dans une perspective de développement durable	<ul style="list-style-type: none"> • souci de l'utilisation rationnelle des ressources; • souci de l'intégration de valeurs environnementales aux processus de production de biens et de services.
<p>Orientation et entrepreneuriat</p> <p>Les diverses activités que les élèves sont appelés à réaliser dans le cadre de ce programme sont autant d'occasions de les amener à mieux comprendre le travail du scientifique ou du technologue et à s'y intéresser pour leur orientation personnelle. Ils peuvent ainsi prendre conscience de leurs aptitudes particulières, de leurs goûts et de leurs aspirations.</p> <p>Apprendre à plus de sens pour un jeune quand il peut prendre la mesure de ses capacités et se projeter dans l'avenir en étant confiant qu'il trouvera sa place dans la société. Quand l'école encourage la réalisation d'expériences diversifiées et de projets d'envergure qui représentent un défi pour les élèves et qui leur demandent de s'investir, elle contribue à les outiller pour qu'ils trouvent une voie correspondant à leurs aspirations, à leurs champs d'intérêt et à leurs aptitudes. Ce faisant, elle cultive chez les élèves les qualités essentielles à l'actualisation de leur potentiel : la créativité, la confiance en soi, l'esprit d'initiative, la ténacité, le sens du leadership et la satisfaction du travail bien fait. Ces défis sont autant d'occasions de leur faire découvrir leurs forces, de leur donner le goût de se dépasser et de les éveiller aux multiples perspectives qui s'offrent à eux en termes d'orientation professionnelle et d'entrepreneuriat.</p>	
Connaissance de soi, de son potentiel et de ses modes d'actualisation	<ul style="list-style-type: none"> • connaissance de ses talents, de ses qualités, de ses champs d'intérêt et de ses aspirations personnelles et professionnelles; • conscience de sa responsabilité par rapport à ses succès et à ses échecs;
Appropriation des stratégies liées à un projet	<ul style="list-style-type: none"> • conscience des liens entre la connaissance de soi et ses projets d'avenir; • visualisation de soi dans différents rôles;

	<ul style="list-style-type: none"> • apprentissage de stratégies associées aux diverses facettes de la réalisation d'une entreprise; • apprentissage de stratégies de collaboration et de coopération.
Connaissance du monde du travail, des rôles sociaux, des métiers et des professions	<ul style="list-style-type: none"> • connaissance de produits, biens et services associés à ces professions et à ces métiers;
<p>Vivre-ensemble et citoyenneté L'organisation d'une opération de récupération ou la tenue d'un atelier de remise en état d'objets ou de systèmes offrent des canevas de situations permettant aux élèves de faire l'apprentissage d'une citoyenneté responsable.</p>	
Engagement, coopération et solidarité	<ul style="list-style-type: none"> • respect des principes, règles et stratégies du travail d'équipe et de la complémentarité des rôles, en classe ou en stage en milieu de travail; • adhésion au processus de prise de décision (compromis, consensus, etc.); • établissement de rapports égalitaires; • recours au débat et à l'argumentation; • exercice de leadership selon diverses modalités d'application; • dynamique d'entraide avec les pairs; • engagement dans des projets d'action communautaire.

CONTENUS ESSENTIELS

→ Applications liées aux principaux champs technologiques : Technologies de l'énergie

Exemples d'objets, de systèmes et de produits liés aux principaux champs technologiques : éoliennes, Machines à vapeur, Moteurs électriques, Piles, batteries et accumulateurs, Centrales électriques, Appareils électriques à la maison : éclairage, chauffage, appareils divers (micro-ondes, aspirateur, fer à repasser, chaîne stéréophonique, télévision, ordinateur, etc.)

→ Démarches, stratégies, attitudes et techniques

- o Démarche de modélisation : construire une représentation destinée à concrétiser une situation abstraite, difficilement accessible ou carrément invisible. Le modèle élaboré peut prendre diverses formes : texte, dessin, formule mathématique, équation chimique, programme informatique ou maquette.

- o Démarche technologique d'analyse : L'analyse d'un objet technique ou d'un système technologique implique la reconnaissance de sa fonction globale, de façon à cerner le besoin auquel il répond. L'examen des diverses composantes d'un objet technique ou d'un système technologique s'avère également nécessaire pour déterminer leurs fonctions respectives. L'un ou l'autre pourra éventuellement être démonté afin de mieux comprendre les principes mis en cause dans son fonctionnement et sa construction.

- o Stratégies d'exploration : Inventorier le plus grand nombre possible d'informations scientifiques, technologiques et contextuelles éventuellement utiles pour cerner un problème ou prévoir des tendances; envisager divers points de vue liés aux problématiques scientifiques ou technologiques.

- o Stratégies d'analyse : Déterminer les contraintes et les éléments importants pour la résolution d'un problème; diviser un problème complexe en sous-problèmes plus simples; faire appel à divers modes de raisonnement (ex. inférer, induire, déduire, comparer, classier, sérier) pour traiter les informations; raisonner par analogie pour traiter des informations et adapter ses connaissances

scientifiques et technologiques; sélectionner des critères pertinents qui permettent de se positionner au regard d'une problématique scientifique ou technologique.

o Attitudes intellectuelles : Curiosité; sens de l'initiative; intérêt pour la confrontation des idées; rigueur intellectuelle; objectivité; sens du travail méthodique; souci d'une langue juste et précise.

o Attitudes comportementales : Discipline personnelle; autonomie; persévérance; sens du travail soigné; sens des responsabilités; sens de l'effort; coopération efficace; respect de la vie et de l'environnement; écoute; respect de soi et des autres; esprit d'équipe; solidarité internationale à l'égard des grands problèmes de l'heure.

o Techniques du langage graphique : utilisation d'échelles; représentation graphique à l'aide d'instruments (projection orthogonale à vues multiples, isométrie, perspective); schématisation.

o Techniques de fabrication : mesurage; démontage.

→ **Tableau 1 - Rappel des éléments de la première année du cycle et du premier cycle**

Univers technologique	
Ingénierie (premier cycle)	<ul style="list-style-type: none"> • Cahier des charges • Schéma de principe • Schéma de construction • Gamme de fabrication • Matière première • Matériau • Matériel
Langage des lignes (1re année du 2e cycle)	<ul style="list-style-type: none"> • Tracés géométriques • Formes de représentation (croquis, perspective, projection oblique)

	<ul style="list-style-type: none"> • Lignes de base • Échelles • Projections orthogonales (vues multiples, isométrie) • Projection axonométrique : vue éclatée (lecture) • Coupes et sections • Cotation et tolérances • Standards et représentations (schémas, symboles)
Ingénierie (1re année du 2e cycle)	Électricité <ul style="list-style-type: none"> • Fonction alimentation • Fonction conduction, isolation et protection • Fonctions commandes types (levier, poussoir, bascule, commande magnétique)
Matériaux (1re année du 2e cycle)	<ul style="list-style-type: none"> • Types et propriétés <ul style="list-style-type: none"> o Alliages à base de fer o Métaux et alliages non ferreux o Matières plastiques
Fabrication (1re année du 2e cycle)	<ul style="list-style-type: none"> • Mesures <ul style="list-style-type: none"> o Mesure directe (règle)
Terre et espace L'évaluation des impacts qui découlent de la conception de certains biens de consommation.	
Phénomènes géologiques et géophysiques. (premier cycle)	<ul style="list-style-type: none"> • Ressources énergétiques renouvelables et non renouvelables.

→ **Tableau 2- Éléments propres à la deuxième année du cycle**

Univers technologique	
Langage des lignes	<ul style="list-style-type: none"> • Projection orthogonale à vues multiples (dessin d'ensemble) • Cotation fonctionnelle • Développements (prisme, cylindre, pyramide, cône) • Standards et représentations (schémas, symboles)
Ingénierie électrique	<ul style="list-style-type: none"> • Fonction alimentation • Fonction conduction, isolation et protection (résistance et codification, circuit imprimé) • Fonctions commandes types (unipolaire, bipolaire, unidirectionnel, bidirectionnel) • Fonction transformation de l'énergie (électricité et lumière, chaleur, vibration, magnétisme)

	<ul style="list-style-type: none"> • Autres fonctions (condensateur, diode, transistor, relais semi-conducteurs)
Matériaux	<ul style="list-style-type: none"> • Types et propriétés <ul style="list-style-type: none"> o Matières plastiques (thermoplastiques, thermodurcissables) o Céramiques o Matériaux composites • Modification des propriétés (dégradation, protection)
Univers vivant	
<p>Bien que les applications technologiques et scientifiques aient pour but principal d'améliorer la qualité de vie des humains, elles peuvent également avoir des répercussions moins heureuses, à court ou à long terme, et exercer des effets indésirables sur l'équilibre des communautés.</p>	
Dynamique des écosystèmes L'action des humains et les catastrophes naturelles sont les principaux agents de perturbation au sein des communautés. À tous les niveaux trophiques, des processus biologiques et géologiques rendent possible la remise en circulation des divers nutriments : on parle alors de recyclage chimique. L'action des microorganismes et des décomposeurs est cruciale dans le processus de décomposition organique qui permet la remise en circulation des divers éléments inorganiques.	<ul style="list-style-type: none"> • Perturbations • Relations trophiques • Productivité primaire • Flux de matière et d'énergie • Recyclage chimique • Écosystèmes
Univers matériel	
<p>Le premier concept général, <i>Transformations chimiques</i>, permet de se pencher sur certains procédés de fabrication de matériaux et sur divers résidus polluants et émanations.</p>	
Électricité et Électromagnétisme Certains éléments et matériaux sont de bons conducteurs d'électricité. Ils sont utilisés pour transmettre le mouvement des électrons dans des circuits électriques. Les circuits électriques examinés peuvent être constitués de divers éléments reliés en série ou en parallèle. Certains éléments des circuits transforment également une partie de l'énergie électrique en une autre forme d'énergie. Des relations sont établies entre l'énergie électrique consommée et la tension du circuit, l'intensité du courant et le temps. La puissance électrique d'un appareil, quant à elle, est déterminée par sa consommation d'énergie par unité de temps. À ces grandeurs, sont associées des unités de mesure.	<ul style="list-style-type: none"> • Circuits électriques • Relation puissance et énergie électrique • Charge électrique • Loi d'Ohm • Forces d'attraction et de répulsion
Transformation de l'énergie Quelle que soit cette forme, elle correspond au travail qu'un système est susceptible de produire. Ce travail implique une force et un déplacement. Avec des moyens appropriés, il est possible de convertir une forme d'énergie en une autre. Dans un système isolé,	<ul style="list-style-type: none"> • Rendement énergétique

<p>l'énergie totale est conservée au cours de ces transformations. Si le système n'est pas isolé, il perd une certaine quantité d'énergie qui est récupérée par le milieu et les systèmes extérieurs avoisinants.</p>	
<p>Terre et espace L'évaluation des impacts qui découlent de la conception de certains biens de consommation.</p>	
<p>Lithosphère Qu'il s'agisse de métaux, de minéraux industriels ou de matériaux de construction, ces ressources ne sont toutefois présentes qu'en quantités limitées, d'où l'intérêt croissant pour la revalorisation des matières résiduelles. Conséquemment, la conception d'un objet pose le problème du choix des matériaux. Ces derniers devraient pouvoir être recyclés lorsque l'objet devient périmé. Les moteurs à combustion et les centrales thermiques brûlent des combustibles fossiles qui constituent des sources d'énergie épuisables, tout comme les minerais radioactifs exploités dans les centrales nucléaires.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Minéraux • Ressources énergétiques
<p>Hydrosphère L'ensemble des activités humaines menées sur un bassin donné peut perturber les écosystèmes, par exemple la création d'un réservoir en amont du barrage d'une centrale hydroélectrique. Qu'il s'agisse des courants marins ou des marées, le déplacement des masses d'eau implique de grandes quantités d'énergie. Les centrales marémotrices, notamment, tirent profit de la force des marées afin de produire de l'énergie électrique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ressources énergétiques • Bassins versant
<p>Atmosphère Les différents types de masses d'air se distinguent notamment par leur température et leur taux d'humidité. Des mouvements de convection occasionnent leur déplacement autour du globe. Les vents sont des courants d'air qui résultent des variations de la pression atmosphérique et du mouvement de rotation de la Terre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ressources énergétiques • Masse d'air

RESSOURCES NÉCESSAIRES

Leçon 1

- Un cartable par équipe de deux pour insérer les feuilles du cahier de projet, les dessins techniques, les présentations PowerPoint et le journal de bord.
- Une carte du projet par équipe de 2.
- Des journaux pour la revue de presse (voir exemples dans le cahier de l'enseignant)

Leçon 2 à 8

L'énergie électrique, ça s'explore.

Pour chaque équipe pour les défis électroniques et l'exploration des circuits.

- Sources de courant 12 V (16) ;
- 4 Résistors faibles (20 ou 25 Ohms) ainsi que 4 résistors forts (40 ou 50 Ohms) ;
- Pincés-alligators (au moins 15 par équipe) ;
- 3 ampoule 12 V ;
- 3 interrupteurs à boutons-poussoirs à ressort (on appuie = On, on relâche = OFF) ;
- Multimètre ;

L'énergie électrique, c'est centrale.

- Ordinateur (réserver la salle d'ordinateur);
- Livres, manuels sur la production d'électricité (salle à la bibliothèque);
- Canon pour la projection des présentations;
- Cahier de projet de l'élève pour les leçons;
- Cahier de bord pour le suivi de l'organisation de l'équipe.

Leçon 9 à 11

Électrodémontage

- Papier pour réaliser les différents croquis et dessins ;
- Outils pour démonter les appareils ;
- Grand bac pour récupérer les pièces de l'appareil démontées;
- Étagère pour ranger les bacs.
- Guide d'utilisation de l'appareil démonté ou d'appareil semblable (avec section problèmes techniques)

Leçon 14 à 21

En pièces détachées

- Cahier de l'enseignant
- Cahier de l'élève
- Ordinateurs – Internet
- Sources : Revues, journaux, volumes, etc.
- Pièces de la phase A

Leçon 22 à 30

Collecte

- Local de l'école pouvant être utilisé pour récupérer et trier les différents objets
- Grands bacs pour le tri

Visite d'un centre de recyclage

- Autobus scolaire pour se rendre au centre

Kiosque

- Cartons, tables, crayons-feutres, matières résiduelles

PLANIFICATION GÉNÉRALE DU PROJET

SAE Phase A – Électrodémontage présentation – L'énergie électrique, ça s'explore. – L'énergie électrique, c'est centrale. -

No	Titre	Objectifs	Évaluation	Durée	Type d'activité	Cahier de projet
1-Amorce	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Électroménage-toi 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Présenter l'ensemble du projet; ☐ Expliquer l'utilité de consulter régulièrement la carte de projet, c'est un guide pour avancer dans le projet; ☐ Énumérer les contraintes du projet ; indiquer que les élèves doivent apporter un appareil électrique et/ou électronique qui se transporte facilement et dont ils ont le guide d'utilisation. ☐ Former des équipes de deux élèves. <p>Note : Dans les cours suivants, nous suggérons d'aborder l'énergie électrique pour laisser le temps à toutes les équipes d'apporter l'appareil électrique.</p>	Aucune	1 leçon	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Présentation magistrale. ☐ Activité d'exploration du projet. ☐ Revue de presse sur réduire, réemployer, recycler. ☐ Distribution du journal de projet. 	Section carte à cocher du projet
<p>Première SAE – L'énergie électrique : c'est centrale !</p> <p><u>Objectifs pédagogiques :</u></p> <p><i>L'énergie électrique, ça s'explore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Coopération efficace entre les coéquipiers; ➤ Utilisation correcte des formules mathématiques; ➤ Utiliser correctement les termes scientifiques liés à l'électricité; <p><i>L'énergie électrique, c'est centrale.</i></p> <p><u>Recherche</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Utilisation judicieuse des schémas et des explications proposés dans les manuels et sur Internet; ➤ Compréhension des principes technologiques et scientifiques représentés par les schémas; ➤ Justification de la valeur scientifique des sources, variété des sources d'information; ➤ Souci d'une langue juste et précise lors de l'explication du fonctionnement des centrales, des impacts des chaînes trophiques; ➤ Compréhension des impacts de la production d'énergie; ➤ Intérêt pour la confrontation des idées à l'intérieur des membres de l'équipe; <p><u>Exposé et PowerPoint</u></p>						

No	Titre	Objectifs	Évaluation	Durée	Type d'activité	Cahier de projet
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rigueur intellectuelle, objectivité, exactitude des renseignements exposés à la classe, curiosité; ➤ Capacité d'organisation pour la répartition des sujets, la recherche et la construction de la présentation orale. ➤ Sélectionner des critères pertinents qui permettent de se positionner au regard d'une problématique scientifique ou technologique principalement dans le choix des impacts environnementaux de l'implantation et de l'utilisation des centrales électriques. 				
		<p><u>Contenu :</u></p> <p><i>L'énergie électrique, ça s'explore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aborder les concepts mathématiques liés au courant électrique; <ul style="list-style-type: none"> Ⓞ univers matériel >Électricité >Relation puissance et énergie électrique, Loi d'Ohm ➤ Apprendre à effectuer des mesures sur les circuits électriques; <ul style="list-style-type: none"> Ⓞ Univers matériel >Électricité >Circuits électriques, charge électrique, Électromagnétisme-> Attraction et répulsion ➤ Construire des circuits électriques, en comprendre les éléments fondamentaux; <ul style="list-style-type: none"> Ⓞ univers matériel->Électricité->Circuits électriques <p><i>L'énergie électrique, c'est centrale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Connaître la variété des centrales produisant de l'électricité <ul style="list-style-type: none"> Ⓞ univers matériel->Transformation de l'énergie->Rendement énergétique; Ⓞ Terre et espace-> Lithosphère-> Ressources énergétiques; Ⓞ Terre et espace-> Hydrosphère->Bassin versant, ressources énergétiques; Ⓞ Terre et espace-> Atmosphère-> Masse d'air, ressources énergétiques; Ⓞ Univert vivant -> Dynamique des écosystèmes->Perturbations, écosystèmes. 				
		<p><u>Matériel :</u></p> <p><i>L'énergie électrique, ça s'explore.</i></p> <p><i>Pour chaque équipe pour les défis électroniques et l'exploration des circuits.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sources de courant 12 V (16) ; ➤ 4 Résistors faibles (20 ou 25 Ohms) ainsi que 4 résistors forts (40 ou 50 Ohms) ; ➤ Pincés-alligators (au moins 15 par équipe); ➤ 3 ampoule 12 V; ➤ 3 interrupteurs à boutons-poussoirs à ressort (on appuie = On, on relâche = OFF) ; ➤ Multimètre ; <p><i>L'énergie électrique, c'est centrale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ordinateur (réserver la salle d'ordinateur); ➤ Livres, manuels sur la production d'électricité (salle à la bibliothèque); ➤ Canon pour la projection des présentations; ➤ Cahier de projet de l'élève pour les leçons; ➤ Cahier de bord pour le suivi de l'organisation de l'équipe. 				
		<p><u>Évaluation :</u></p> <p><i>L'énergie électrique, c'est centrale.</i></p>				

No	Titre	Objectifs	Évaluation	Durée	Type d'activité	Cahier de projet
<p>➤ Compétence 3 : Communiquer à l'aide des langages utilisés en science</p> <p>○ <u>Interpréter des messages à caractère scientifique et technologique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> → Faire preuve de vigilance quant à la crédibilité des sources; → Repérer des informations pertinentes; → Saisir le sens précis des mots, des définitions ou des énoncés; → Établir des liens entre des concepts et leurs diverses représentations graphiques ou symboliques; <p>○ <u>Produire et transmettre des messages à caractère scientifique et technologique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> → Faire preuve de vigilance quant à la crédibilité des sources; → Repérer des informations pertinentes; → Saisir le sens précis des mots, des définitions ou des énoncés; → Établir des liens entre des concepts et leurs diverses représentations graphiques ou symboliques; <p>Note : La compétence 2 sera nécessairement évaluée dans l'exposé oral puisque sa structure et sa qualité informative découleront de :</p> <p><u>Situer une application dans son contexte</u> Sous-composante : Identifier des aspects du contexte (social, environnemental.) ; établir des liens entre ces divers aspects ;</p> <p><u>Comprendre des principes technologiques</u> Sous-composante : Cerner la fonction globale de l'application; En identifier les diverses composantes et déterminer leurs fonctions respectives ; En décrire des principes de fonctionnement et de construction ; Mettre en relation ces principes en s'appuyant sur des concepts, des lois ou des modèles ; Représenter schématiquement des principes de fonctionnement et de construction ;</p> <p><u>Comprendre des principes scientifiques</u> Sous-composante : Reconnaître des principes scientifiques ; Décrire ces principes de manière qualitative ;</p>						
2-	📖 L'énergie électrique, ça s'explore.	📖 Exploration des circuits électriques; ce travail se fait en équipe de deux.	📖 Formative (validation des circuits des défis électroniques), correction des exercices (démarche de calcul).	1 leçon	📖 Effectuer en équipe de 2 les Défis électroniques (réalisation autonome et intuitive de circuits de base). Activation des connaissances antérieures. Induction ; aide individualisée par l'enseignant à chaque équipe (les types de circuits électriques, source	Section défis électronique

No	Titre	Objectifs	Évaluation	Durée	Type d'activité	Cahier de projet
					de courant). Enseignant ressource.	
3-	<ul style="list-style-type: none"> Les appareils de mesure. 	<ul style="list-style-type: none"> Apprendre à utiliser un appareil de mesure des circuits électriques Faire le lien entre les mesures effectuées et la notation mathématique correspondante. 	Formative <ul style="list-style-type: none"> Utilisation correcte des appareils de mesure. Correction des exercices de calcul. 	1 leçon	<ul style="list-style-type: none"> Monter des circuits permettant de faire des mesures de tension et d'intensité. Effectuer des calculs mathématiques à partir de ces données. 	
4-	<ul style="list-style-type: none"> $P=RI$ 	<ul style="list-style-type: none"> Prise de contact avec les notions mathématiques de l'électricité, calcul de la résistance, de la tension, de l'intensité et de la puissance. Faire un lien avec les exercices pratiques effectués lors des deux leçons précédentes. 	Formative <ul style="list-style-type: none"> Correction des exercices. 	1 leçon	<ul style="list-style-type: none"> Travail individuel sur les formules mathématiques à partir d'exercices théoriques (calcul mathématique pour intensité, potentiel, résistance, puissance). 	
5	<ul style="list-style-type: none"> L'énergie électrique, c'est centrale. 	<ul style="list-style-type: none"> Expliquer en tenant compte des notions apprises dans les leçons précédentes le fonctionnement d'un type de centrale électrique Expliquer les impacts (êtres humains, faunes, flores, cycle naturel (carbone, eau, azote, phosphate) sur l'environnement (déchets, espace occupé par la centrale, transport de l'énergie sur de grandes distances). Les élèves prennent contact avec l'impact de la production de l'énergie électrique à grande échelle. Énumérer quelques métiers liés aux différents systèmes de la production d'électricité. Prendre note de sa démarche, de ses idées, du processus de création. 	Sommative <ul style="list-style-type: none"> Analyse du choix des sources et des justifications. (grille d'évaluation de la présentation orale) 	1 leçon	<ul style="list-style-type: none"> Pige par les équipes d'un type de centrale. Recherche en équipes de 4 élèves (2 équipes de 2). dans Internet et dans les manuels. 	Section type de centrale (le travail de recherche) – grille d'appréciation
6-		<ul style="list-style-type: none"> Norme pour l'impression d'un PowerPoint dans un document PDF. Rangement de la copie papier. S'assurer du bon fonctionnement du travail 	Sommative <ul style="list-style-type: none"> Analyse du choix des sources et des justifications. (1 leçon	<ul style="list-style-type: none"> Recherche Réalisation d'une présentation PowerPoint 	Section type de centrale- la mise en

No	Titre	Objectifs	Évaluation	Durée	Type d'activité	Cahier de projet
		d'équipe : coopération, échange d'idées.	grille d'évaluation de l'exposé oral)			commun et la structuration – grille d'appréciation
7-8-		<ul style="list-style-type: none"> ☐ Utilisation du vocabulaire s'appliquant aux centrales électriques et aux transports ☐ Choix adéquat d'appuis visuels ☐ Description de métiers significatifs par rapport au type de centrale pigé. 	Sommative ☐ Grille d'évaluation de l'exposé oral (compétence 3)	2 leçons	☐ Présentation des PowerPoint avec photos et textes.	Section type de centrale – grille d'appréciation

Deuxième SAE - Électrodémontage

Objectifs pédagogiques :

Électrodémontage

- Coopération efficace et esprit d'équipe dans la séparation des tâches pour compléter le démontage et le classement dans un délai raisonnable;
- Respect de soi et des autres quant à la nécessité d'apporter son aide ou d'en demander ;
- Écoute des suggestions du coéquipier ;
- Sens de l'initiative pour organiser et réorganiser le travail en cours de projet;
- Sens de l'effort et de la persévérance dans l'utilisation des symboles et du langage du dessin technique ;
- Sens du travail soigné et rigueur lors de la réalisation des différents dessins ;
- Reconnaissance de sa fonction globale en réalisant l'analyse fonctionnelle ;
- Déterminer leurs fonctions respectives des diverses composantes en liant les troubles de fonctionnement et les composantes ;
- Comprendre les principes mis en cause dans son fonctionnement et sa construction en réalisant le schéma de principes ;
- Diviser un problème complexe en sous-problèmes plus simples pour bien réaliser le schéma de principes.

Contenu :

Électrodémontage

- Aborder les concepts du dessin technique
 - Ⓞ Univers technologiques >Langage des lignes;
 - Projection orthogonale à vues multiples (dessin d'ensemble) ;
 - Cotation fonctionnelle ;
 - Développements (prisme, cylindre, pyramide, cône) ;
 - Standards et représentations (schémas, symboles).
- Reconnaître les composantes des circuits électriques
 - Ⓞ Univers technologiques >Ingénierie électrique ;
 - Fonction alimentation ;
 - Fonction conduction, isolation et protection (résistance et codification, circuit imprimé) ;

No	Titre	Objectifs	Évaluation	Durée	Type d'activité	Cahier de projet
<p>→ Fonctions commandes types (unipolaire, bipolaire, unidirectionnel, bidirectionnel) ; → Fonction transformation de l'énergie (électricité et lumière, chaleur, vibration, magnétisme) ; → Autres fonctions (condensateur, diode, transistor, relais semi-conducteurs). ➤ Identifier les matériaux composant l'appareil ; ⓐ Univers technologique->Matériaux -> Types et propriétés → Matières plastiques (thermoplastiques, thermodurcissables) ; → Céramiques ; → Matériaux composites.</p> <p><u>Matériel</u> <i>Électrodémontage</i> ➤ Papier pour réaliser les différents croquis et dessins ; ➤ Outils pour démonter les appareils ; ➤ Grand bac pour récupérer les pièces de l'appareil démontées; ➤ Étagère pour ranger les bacs.</p> <p><u>Évaluation</u> <i>Électrodémontage</i> ➤ Compétence 2 Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques : ⓐ Comprendre des principes technologiques liés à l'application → Cerner la fonction globale de l'application ; → En identifier les diverses composantes et déterminer leurs fonctions respectives ; → En décrire des principes de fonctionnement et de construction ; → Mettre en relation ces principes en s'appuyant sur des concepts, des lois ou des modèles ; → Représenter schématiquement des principes de fonctionnement et de construction.</p>						
9- 10-	<ul style="list-style-type: none"> 📄 Démontage de l'appareil électrique 	<ul style="list-style-type: none"> 📄 Apprendre les nouvelles notions de dessins techniques pour la 2e année du cycle. 📄 Retour sur les notions de la 1re année du cycle. 📄 Reconnaissance des types de matériaux. 📄 Détermination du rôle des composantes du produit. 📄 Rigueur et précision. 📄 Division de la tâche, méthode de travail. 📄 Déterminer les composantes d'un circuit électronique <p>Note : Les élèves doivent bien classer les pièces selon les matériaux qui les composent. Ces pièces seront réutilisées dans la phase B.</p>	<p>Sommative Grille d'évaluation des dessins techniques (compétence 2)</p>	3 leçons	<ul style="list-style-type: none"> 📄 Dessins techniques ; 📄 Démonstration (nouvelles méthodes de dessin, exemple type (manuel ou élève) ; 	<p>Section dessins complets de mon appareil Section classement des pièces.</p>

No	Titre	Objectifs	Évaluation	Durée	Type d'activité	Cahier de projet
11-	☞ idem	☞ Division de la tâche, méthode de travail.		1 leçon	☞ Établir un classement des pièces ;	Section tableau de classement
12-	Le technicien.	☞ Relier les systèmes à un problème technique ce qui permettra de vérifier la compréhension de la fonction des différentes composantes de l'appareil.	Sommative ☞ Grille d'évaluation des dessins techniques. (compétence 2)	1 leçon	☞ Classement visuel et mis en tableau des composantes d'un circuit électronique. ☞ Identification des systèmes électroniques et mécanique liés à la résolution de problèmes techniques	
13- Institutionnalisation	J'économise mes ressources.	☞ Vérifier l'assimilation individuelle des compétences de compréhension développées durant cette phase.	Sommative ☞ L'analyse du calcul et du schéma associé permettra de confirmer les évaluations effectuées dans les deux SAE individuelles des élèves		☞ Calcul mathématique de la consommation électrique pour les appareils d'une maison. ☞ Construction d'un schéma heuristique (carte mentale) des implications de la consommation électrique.	Section indications pour le calcul et le schéma.

SAE Phase B –

No	Activité	Objectifs	Évaluation	Durée	Type d'activité	Cahier de projet
14-Amorce	<ul style="list-style-type: none"> Évaluation de l'étendue des déchets liés à l'activité humaine. 	<ul style="list-style-type: none"> Exprimer sa pensée sur la gestion des déchets. Rappel des connaissances antérieures sur les matières premières et matériaux (types et propriétés) Contextualiser le problème de la gestion des déchets liés aux appareils électriques. 	Réseau de concepts (production finale, leçon 19)	1 leçon	<ul style="list-style-type: none"> Production sur papier d'un dessin, schéma ou tout autre représentation du circuit des matières présentes dans leur appareil, de la matière première à sa fin de vie comme déchet. Retour sur les représentations des élèves, mise en commun des idées. Mise en contexte de l'enseignant sur les différents déchets, leur origine (matières premières, origine naturelle ou synthétique) et leur gestion. Exemple d'un cycle de vie de produit Définitions à noter : écosystème, niveaux trophiques, relations trophiques. Introduction au concept du flux de matière et d'énergie. 	Réseau de concepts

No	Activité	Objectifs	Évaluation	Durée	Type d'activité	Cahier de projet
troisième SAE – En pièces détachées						
<u>Objectifs pédagogiques :</u>						
Classement des pièces						
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Coopération efficace entre les coéquipiers ➤ Détermination juste des catégories de matières résiduelles ➤ Distinction entre recyclage et réutilisation ➤ Sensibilisation au recyclage et à la réutilisation 						
Recherche						
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Coopération efficace entre les coéquipiers ➤ Évaluation de l'ampleur de la problématique de la gestion des matières résiduelles ➤ Établissement de liens concrets entre la gestion des matières résiduelles et les impacts sur les écosystèmes et l'humanité. 						
<u>Contenu :</u>						
Classement des pièces						
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Trier les pièces selon les catégories de matières résiduelles ➤ Se familiariser avec les méthodes de gestion des matières résiduelles 						
Concepts prescrits						
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Matériaux : Types et propriétés; Matières plastiques (thermoplastiques, thermodurcissables), céramiques, matériaux composites Modification des propriétés (dégradation, protection) ➤ Dynamique des écosystèmes : recyclage chimique ➤ Lithosphère : Ressources énergétiques 						
Recherche						
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Définir un écosystème, une espèce et un réseau trophique ➤ Connaître les impacts de la matière résiduelle sous étude sur les écosystèmes 						
<i>Concepts prescrits</i>						
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dynamique des écosystèmes : Perturbations, relations trophiques, productivité primaire, flux de matière et d'énergie, recyclage chimique, écosystèmes 						
<u>Matériel :</u>						
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cahier de l'enseignant ➤ Cahier de l'élève ➤ Ordinateurs – Internet ➤ Sources : Revues, journaux, volumes, etc. ➤ Pièces de la phase A 						
<u>Évaluation :</u>						
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Compétence 1 : Grille d'évaluation de la fiche de classement des pièces <ul style="list-style-type: none"> ⌚ Cerner un problème <ul style="list-style-type: none"> → Considérer le contexte de la situation; → S'en donner une représentation ; → Identifier les données initiales → Identifier les éléments qui semblent pertinents et les relations qui les unissent ⌚ Élaborer un plan d'action <ul style="list-style-type: none"> → Explorer quelques-unes des solutions provisoires ; 						

No	Activité	Objectifs	Évaluation	Durée	Type d'activité	Cahier de projet
15-16	<ul style="list-style-type: none"> Classement par les élèves des pièces de leur appareil selon la catégorie de déchet. 	<ul style="list-style-type: none"> Cerner les différentes catégories de déchets. Classer les pièces selon ces catégories. 	<ul style="list-style-type: none"> Grille d'évaluation de la fiche de classement (compétence 1) 	2 leçons	<ul style="list-style-type: none"> Équipes de deux élèves Recherche selon les sources disponibles : Sites Internet suggérés (Recyc-Québec, ONU, ministère de l'Environnement), volumes sur les matériaux, articles de journaux ou tout autre source choisie par l'élève. Capsules Infos par l'enseignant sur les méthodes de traitement des déchets (enfouissement, incinération, recyclage, récupération). Introduction des concepts de l'Univers vivant 	<ul style="list-style-type: none"> Fiche de classement des pièces
17-18	<ul style="list-style-type: none"> Sensibilisation à la gestion des déchets. 	<ul style="list-style-type: none"> Regrouper les pièces de tous les appareils selon leur catégorie. Attribuer une catégorie par équipe (les catégories peuvent être autres que celles visées par les appareils électriques et inclure les déchets nucléaires, biomédicaux, huiles usées, etc.) Préparer une communication orale sur la catégorie de déchets, leur provenance, leurs dangers et impacts ainsi que sur leur gestion 	<ul style="list-style-type: none"> Fiche de travail (compétence 2) 	2 leçons	<ul style="list-style-type: none"> Mise en commun des résultats. Cerner les différentes catégories et les inscrire au tableau. Choix d'une catégorie par équipe de quatre. Préparation d'une communication orale sur la catégorie choisie (début lors de la leçon 17 et poursuite lors de la leçon 18). 	<ul style="list-style-type: none"> Fiche de préparation de la présentation orale
19-20	<ul style="list-style-type: none"> Communications orales (travail coopératif) 	<ul style="list-style-type: none"> Exprimer le fruit des recherches de son équipe Établir des liens entre gestions des déchets, activités humaines et principes liés à l'écologie. 	<ul style="list-style-type: none"> Grille d'évaluation de la compétence 3 (enseignant et élèves) 	2 leçons	<ul style="list-style-type: none"> Présentation par chaque équipe de sa catégorie de déchet et des concepts scientifiques reliés. 	<ul style="list-style-type: none">

No	Activité	Objectifs	Évaluation	Durée	Type d'activité	Cahier de projet
21- Institutionnalisation	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Retour collectif sur les concepts ☐ Conclusion de cette phase : évaluation des acquis par un réseau de concepts ☐ Introduction à la phase C- Liaison des deux phases 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Resituer ses nouvelles connaissances en comparant les réseaux de concepts 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Devoir : Travail de réflexion sur la SAE en général. Comparaison des deux réseaux de concepts. Identification des nouvelles connaissances (individuelle et formative) ☐ Auto-évaluation et coévaluation du travail d'équipe. 	1 leçon	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Courte présentation PowerPoint sur les concepts ☐ Production sur papier d'un dessin, schéma ou tout autre représentation du circuit des matières présentes dans leur appareil, de la matière première à sa fin de vie comme déchet (idem leçon 1) ☐ Réalisation de l'évaluation ☐ Description des attentes vis-à-vis du travail de réflexion ☐ Retour collectif sur l'intérêt de cette phase- Introduction de la phase C par l'enseignant 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Réseau de concepts (production finale) ☐ Travail de réflexion

SAE Phase C

(en collaboration avec univers social)

La phase C se veut la phase d'action, de récapitulation et de vulgarisation du projet. Une campagne de sensibilisation à l'échelle de l'école et de la municipalité insistant sur l'importance de réduire sera réalisée par une communication dans les journaux locaux (article de journal). Cet article peut être réalisé dans le cours de français. Les élèves sont ensuite appelés à se débarrasser concrètement des matières résiduelles (pouvoir d'action) : la visite d'une usine de récupération leur permettra de se conscientiser. Des kiosques d'informations seront ensuite installés dans l'école afin de présenter les acquis des phases A et B ainsi que le cycle de vie d'un électroménager. Une entente peut idéalement être prise avec le centre de recyclage afin que les élèves se débarrassent concrètement des matières. À la fin du projet, une demande de certification École Verte Bruntland pourrait être faite.

No	Activité	Objectifs	Évaluation	Durée	Type d'activité	Cahier de projet
22-23- Amorce	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Article de journal : communication locale ou régionale sur le projet réalisé à l'école 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Sensibiliser le milieu sur la récupération et le recyclage d'électroménagers ☐ Sensibiliser à la consommation responsable ☐ Indiquer le nom et l'adresse de récupérateurs pour chacune des matières, si nécessaire. 	Aucune	2 leçons	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Réaliser une liste d'adresses des journaux locaux et groupes environnementaux ☐ Rédiger des articles en liens avec les présentations orales (déchets-récupération-recyclage-consommation responsable) 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Article de journal
Quatrième SAE - la collecte						
<p><u>Objectifs pédagogiques :</u></p> <p>Collecte</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ agir, poser des gestes concrets au niveau local ; ➤ S'impliquer activement en tant que citoyen responsable. <p>Visite d'un centre de recyclage</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ comprendre les étapes du recyclage d'objets 						

No	Activité	Objectifs	Évaluation	Durée	Type d'activité	Cahier de projet
	<p>➤ se sensibiliser au devenir des objets (récupération-recyclage-enfouissement)</p> <p>Kiosque</p> <p>➤ sensibiliser le milieu scolaire et la population ;</p> <p>➤ Résumer les acquis des phases A et B</p> <p>➤ s'impliquer activement en tant que citoyen responsable.</p> <p><u>Contenu :</u></p> <p>Collecte</p> <p>➤ Réaliser la collecte d'objets électriques à l'échelle locale (ou au niveau de l'école)</p> <p>Visite d'un centre de recyclage</p> <p>➤ Les étapes du recyclage d'objets</p> <p>➤ Les catégories de matière recyclable et non recyclable</p> <p>➤ Le cycle de vie et les sites d'enfouissements (locaux-minicipaux-régionaux-internationaux)</p> <p>Kiosque</p> <p>➤ Résumer les acquis du projet (phases A et B)</p> <p>➤ Vulgariser et schématiser le cycle de vie des matières résiduelles</p> <p><u>Matériel</u></p> <p>Collecte</p> <p>➤ Local de l'école pouvant être utilisé pour récupérer et trier les différents objets</p> <p>➤ Grands bacs pour le tri</p> <p>Visite d'un centre de recyclage</p> <p>➤ Autobus scolaire pour se rendre au centre</p> <p>Kiosque</p> <p>➤ Cartons, tables, crayons-feutres, matières résiduelles</p> <p><u>Évaluation</u></p> <p>Kiosque</p> <p>➤ Compétence 3 (communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie):</p> <p>ⓐ Participer à des échanges d'information à caractère scientifique et technologique :</p> <p>○ Respect de la terminologie, des règles et des conventions propres à la science et à la technologie</p> <p>ⓑ Produire et transmettre des messages à caractères scientifiques et technologiques</p> <p>○ Production et transmission adéquate de message à caractère scientifique et technologique</p>					
24- 25-	<p>📄 Contact avec une industrie de recyclage</p>	Rencontrer et visiter une usine de récupération des déchets domestiques	aucune	2 leçons	<p>📄 Visite de l'usine et planification d'une collecte</p> <p>📄 Effectuer un compte rendu de la visite</p>	<p>📄 Compte rendu de la visite</p> <p>📄 Publicité</p>

No	Activité	Objectifs	Évaluation	Durée	Type d'activité	Cahier de projet
						pour la collecte
26	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Nos matières résiduelles. ☐ 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Envoie au recyclage des matières récupérées lors du démontage et classées lors de la phase B ☐ Déterminer à l'aide des sources disponibles (liste des récupérateurs construite lors de l'écriture de l'article) la méthode recommandée pour se défaire de chaque catégorie de déchet. 	aucune	1 leçon	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Prise de décision collective quant à la manière dont la classe va se débarrasser de chacune des matières résiduelles récupérées. ☐ Travail de réflexion individuel sur 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Travail de réflexion sur la collecte
27- 28- 29- 30-	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Préparation du kiosque 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Faire un plan du kiosque (1 par équipe) ☐ Rassembler tous les travaux des phases A et B ☐ Réaliser du matériel de présentation (affiches, montage photo, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Kiosque évalué par les pairs et les enseignants de sciences (voir grille d'évaluation) 	4 leçons	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Préparation des kiosques ☐ Création de matériel de sensibilisation ☐ Installation des kiosques (cafétéria ou bibliothèque) ☐ Animation des kiosques 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Insérer les photos des kiosques

SUITES POSSIBLES AU PROJET

L'expertise développée par les élèves durant ce projet pourrait être utilisée pour démarrer une activité parascolaire visant à récupérer les appareils usagés pour les élèves, les employés, les enseignants.

RÉFÉRENCES

Bibliographie et Médiagraphie

(1) Programme de formation de l'école québécoise de science et technologie au deuxième cycle du secondaire

Leçon 1 - Mise en perspective de la consommation des appareils électriques

(2) The Lugano report, Susan George, Pluto press, 1999

(3) Ecology concepts and application, Manuel C.Molles, Mc Graw Hill, 2007

(4) Ivan Illich, Énergie et équité, Seuil, 1975

(5) Paul Virillo, Un paysage d'événements, Galilée, 1996

(6) PPM (Processes and Production Methods) dans le jargon des négociateurs de l'OMS (Organisation Mondiale du Commerce).

(7) Effet Veblen, théorie de la classe de loisirs, Yvon Pesqueux, Gallimard, 1970

(8) Écologie politique, Dimitrios I. Roussopoulos, Ecosociété, 1994

(9) Atlas du monde-diplomatique, Hors-série, 2006

Leçon 9 à 12

http://www.cslaval.qc.ca/CDP/ETS_DST_202.html

<http://www.cslaval.qc.ca/cdp/formasec.html>

<http://www.cslaval.qc.ca/cdp/formaprim.html>

Leçon 12 - Introduction à la gestion des matières résiduelles.

(10) Centre national d'information indépendante sur les déchets, Les décharges d'ordures ménagères, Un danger potentiel près de chez vous.

<<http://www.cniid.org>>

(11) Centre national d'information indépendante sur les déchets, Sous les déchets, la nappe !

<<http://www.cniid.org>>

(12) Société de gestion des déchets nucléaires, Feuilles d'information, La gestion des déchets de combustible nucléaire au Canada

<<http://www.nwmo.ca>>

(13) Société de gestion des déchets nucléaires, Fact sheet, Deep Geological Repository

<<http://www.nwmo.ca>>

(14) Guide pratique, devenir éco-consommateur, acheter et consommer mieux, ADEME, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, Paris, 2002

<<http://www.ademe.fr>>

(15) Appliance Recycling Presented by Gene Foley, Director, Major appliance and Supplier Divisions, AHAM, Association of home appliance manufacturers

(16) 2004 Association for Electric Home Appliances (AEHA), AEHA's Product Assessment Manual

<http://www.aeha.or.jp/assessment/admin/doc/Product_Assessment_Manual.pdf>

(17) Waste online:

- Recycling for Householders
- Metals - aluminium and steel recycling
- Recycling and beyond householders information sheet

- Paper recycling information sheet
- Glass recycling information sheet

<<http://www.wasteonline.org.uk/index.aspx>>

(18) 2004, American Plastics Council, The life cycle of a plastic product

<http://www.plastics.org/s_plastics>

(19) UNEP, United Nations Environment Programme, Vital waste graphics, 2002

- What is waste, p. 6-7 A multitude of approaches and definitions (pdf)
- Waste Generation, p. 8-9 How many million tonnes really? (pdf)
- Waste Cycle, p. 10-11 Waste at every stage (pdf)
- Waste and Public Health, p. 12-13 What are the danger? (pdf)
- Waste from Mining, p. 14-15 Our increasing appetite for natural resources (pdf)
- p 16-17 A threat to natural resources (pdf)
- p. 18-19 The Ok Tedi Case: A pot of Gold (pdf)
- Waste from manufacturing and agriculture, p.20-21 Making products makes waste (pdf)
- Municipal waste , p.22-23 Municipal waste on the rise (pdf)
- p. 24-25 You and your trash bin: its guilty secret (pdf)
- Waste Management, p. 26-27 What choices for managing waste? (pdf)
- p. 28-29 Small is beautiful (pdf)
- Transport and Trade, p. 30-31 Waste on the move (pdf)
- p. 32-33 Trading waste (pdf)
- Hazardous Waste, p. 34-35 Caution, hazardous waste! (pdf)
- E-Waste, p. 36-37 The great e-waste recycling swindle (pdf)

- Shipbreaking, p. 38-39 Breaking more than ships (pdf)
- Radioactive Waste, p. 40-41 Never without my geiger counter! (pdf)
- Climate Change and Waste, p. 42-43 Gas emissions from waste disposal (pdf)
- Conclusion, p. 44-45 The alchemy of waste, turning trash into gold (pdf)

<<http://vitalgraphics.net/waste/index.html>>

(20) Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination adoptée par la Conférence de plénipotentiaires le 22 Mars 1989

<<http://www.bales.int>>

(21) Transnational Crime and Globalization, Hazardous Smugling: A Study in Environmental Crime, Iman Shebaro
Submitted for the TRACCC website

(22) Eaux usées & Décharges

Source : Centre national d'information indépendante sur les déchets, Document édité par le CNIID, 51 rue du Fbg St-Antoine, 75011 Paris

(23) STOP, Éditions du Seuil, Laurent de Bartillat & Simon Retallack, 2003, p.318-319, p.320-321

Leçon 19-20 - Vision mondiale de la gestion des déchets / importance économique des produits résiduels

(24) Transnational Crime and Globalization, Hazardous Smugling: A Study in Environmental Crime, Iman Shebaro
Submitted for the TRACCC website

(25) Encyclopédie Wikipedia

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Catégorie:Traité_de_protection_de_l'environnement>

(26) L'Affaire Abidjan

http://72.14.205.104/search?q=cache:vvWH6J4HjfYJ:www.tv5.org/TV5Site/info/afp_article.php%3Frub%3D../special/afrique%26idArticle%3D070213230009.9gz992gm.xml+%22d%C3%A9chets+toxique%22+abidjan&hl=en&ct=clnk&cd=1&client=opera

(27) Convention de Bâle

<http://www.bales.int>

ANNEXES

Cahier de l'enseignant (ressources pédagogiques)

Leçon 1 : Réduire, Réemployer, Recycler

Leçon 1 : Revue de presse

Leçon 1 : Le cycle de vie des produits/ fin de vie des produits.

Leçon 1 : Mise en perspective de la consommation des appareils électriques

Leçon 5 : Cartes à piger (centrales)

Leçon 5 à 8 - Grille d'appréciation de la présentation sur les centrales électriques

Leçon 9 à 11- Électrodémontage

Leçon 9 à 11 - Grille d'appréciation dessin technique

Leçon 14 : Introduction à la gestion des matières résiduelles

Leçons 15 et 16 : Grille d'évaluation du classement des pièces (compétence 1)

Leçons 17 et 18 : Grille d'évaluation des fiches de préparation de la présentation orale (compétence 2)

Leçons 19 et 20 : Grille d'appréciation des présentations orales (compétence 3)

Leçon 21 : Auto-évaluation et évaluation par les pairs

Leçon 22 : Vision mondiale de la gestion des déchets/importance économique des produits résiduels

Leçons 22-23 : Article de journal

Leçon 24-25 : Directives pour l'enseignant ; Visite du centre de tri

Leçon 27 à 30 : Grille d'évaluation des kiosques (SAE phase C, Activité 4)

Cahier de projet de l'élève

Leçon 1 - Carte à cocher des étapes du projet Électroménage-toi.

Leçon 2 – Défis électroniques.

Leçon 5 à 8 – L'énergie électrique, c'est centrale.

Leçon 8 – Grille d'appréciation de la présentation orale l'énergie c'est centrale.

Leçons 9-11 – (Cahier des charges) : Électrodémontage.

Leçon 9 à 12 - Grille d'appréciation du dessin technique.

Leçons 15 et 16 (cahier de charges) : Le classement des pièces.

Leçons 15 et 16 : La fiche de classement des pièces.

Leçons 15 à 18 (cahier de charges): La présentation orale.

Leçons 15 et 16 : La fiche de préparation de la présentation orale.

Leçons 17 et 18 : La grille d'appréciation des présentations orales.

Leçons 17 et 18 : Résultats - Présentations orales.

Leçon 19 et 20 : Auto-évaluation et évaluation par les pairs.

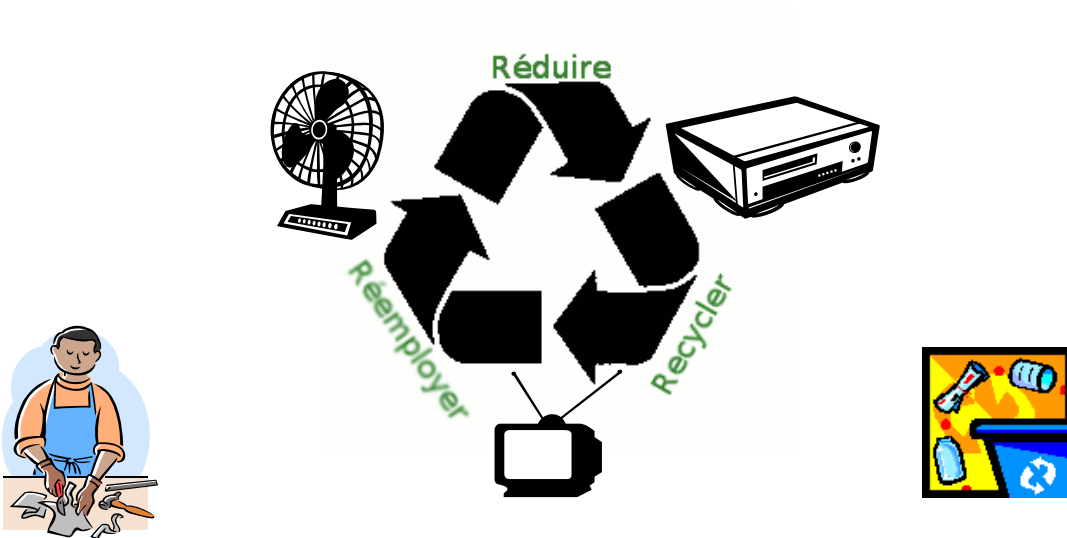
Leçon 22-23 (cahier de charges) : L'article de journal.

Leçon 24-25 (cahier de charges) : Visite d'une industrie de recyclage.

Leçon 26 (cahier de charges) : La collecte.

Leçon 27-30 (cahier de charges) : Le kiosque.

CAHIER DE L'ENSEIGNANT



ÉLECTROMÉNAGE-TOI

Leçon 1 – Les 3R

Il s'agit de **R**éduire à la source, de favoriser le **R**éemploi, de **R**ecycler et aussi de composter.

Avant votre prochain achat, considérez les 3 R (réduire, réutiliser, recycler) et demandez-vous :

- En ai-je besoin?
- Puis-je réduire la quantité que j'achète?
- Si je l'achète, puis-je le réutiliser quand j'en aurai fini?
- Si je l'achète, puis-je le recycler ou le composter?

Le saviez-vous?

Chaque Canadien jette environ ½ kg d'emballages chaque jour. La moitié du volume et le tiers du poids des déchets solides de nos villes sont composés d'emballages. L'énergie épargnée en recyclant une canette d'aluminium ou une bouteille de verre suffit à votre télé pendant trois heures.

Source : <http://www.parl.gc.ca/Information/About/Greenhill/tips/Reduce-f.asp>

Il s'agit ici de quelques exemples pour illustrer ce principe très simple, mais difficile à comprendre sans le mettre dans un contexte concret. Le démontage d'un appareil électrique générera une grande quantité de pièces que l'on pourra réemployer, recycler ou envoyer à l'enfouissement. Puisque toutes les pièces seront mises en commun, les élèves pourront constater la masse de pièces générée par les appareils électriques. Cela influencera sûrement leur façon de voir la consommation et la durée de vie de ces appareils. Le projet permettra aussi de mieux aborder la réduction de la consommation de l'énergie électrique en leur faisant calculer la puissance utilisée pour faire fonctionner plusieurs de ces appareils simultanément dans la maison. Imaginez alors si on les laisse fonctionner inutilement pendant des heures.

Leçon 1 – Revue de presse

Voici des exemples d'article pouvant illustrer un thème du principe des 3R. En parcourant les journaux, les élèves trouveront des articles qu'ils classeront selon ces trois catégories. Leurs choix permettront de déterminer leur compréhension du principe des 3R. Un retour sur cette expérience permettra de re préciser les étapes importantes du projet.

A) réduire

La construction de maison est principalement poussée par la volonté de certaines villes de générer des revenus fonciers pourtant présentement la vente des maisons est en baisse. De plus, les terres agricoles sont de plus en plus rares au Québec.

Les dernières terres agricoles menacées à Otterburn Park Éric Clément, La Presse

Au Québec, aujourd'hui, moins de 2 % du territoire est agricole : 1500 km² de terres agricoles ont disparu entre 1971 et 2001, soit trois fois la superficie de l'île de Montréal. Opposés à cette tendance irrépressible, des citoyens d'Otterburn Park veulent préserver les quatre dernières terres de la municipalité, convoitées par des promoteurs. Ils se mobilisent et demandent au maire de respecter le verdict d'un référendum organisé sur le sujet en 2005.

Situées au sud de la municipalité, ces terres sont évaluées à plusieurs millions de dollars. Elles sont cultivées, mais le zonage actuel permet d'y construire plusieurs centaines de maisons.

En 2005, lors des élections municipales, les électeurs s'étaient prononcés sur l'avenir de ces terres par référendum. La préservation dans l'état actuel des 40 hectares l'avait emporté à 64 % des voix. Pourtant, le maire élu le même jour, Gérard Schafroth, n'est pas prêt à reconnaître la portée de ce résultat, alléguant que le référendum n'était que «consultatif» et que ces terres «ne sont que des champs de blé d'Inde», a-t-il dit à La Presse.

Exaspérés, des citoyens ont mis sur pied le comité STOP (Surveillance du territoire d'Otterburn Park). Ils demandent au maire de respecter la démocratie et le verdict du référendum et d'engager la municipalité sur la voie du développement durable.

Demain, STOP présentera son plan pour l'exploitation des quatre terres avec une vision écologique et économique. Ses membres ne veulent pas que la municipalité devienne une cité-dortoir dont la seule finalité soit de récolter des impôts sur des résidences privées alignées en rangs d'oignons.

«On ne veut pas devenir une grosse ville avec de gros commerces, dit Francine Bernard, membres du comité STOP. Nous avons un projet innovateur et créateur d'emplois, mais la Ville ne veut pas nous écouter.»

Le comité STOP craint aussi que l'érection de toutes ces maisons, dans une ville où la densité de population est déjà de 1611 habitants au kilomètre carré, aggrave les problèmes de circulation dans le chemin des Patriotes, au bord de la rivière du Richelieu, où le projet est planifié.

Il y a deux ans, Otterburn Park avait payé la firme Raymond Chabot Grant Thornton pour qu'elle produise un rapport sur ce dossier. La solution proposée était immobilière et s'intitulait... «Développement champêtre».

Selon le maire, si un tel aménagement n'est pas réalisé, la municipalité devra racheter les terres, ce qui augmentera l'impôt foncier des citoyens. De son côté, STOP dit qu'il faut les protéger, que la Ville a le pouvoir de le faire, surtout dans un contexte international qui privilégie les avenues environnementales.

Pour le comité, conserver ces terres permettra en effet de réduire les coûts de gestion municipale et de sécurité publique, de maintenir la qualité de vie des voisins et de préserver la valeur écologique et patrimoniale de l'écosystème en lien avec le mont Saint-Hilaire et la rivière Richelieu. Il proposera demain d'y créer un incubateur de fermes soutenu par l'École professionnelle de Saint-Hyacinthe et une pépinière spécialisée, des propositions inspirées d'expériences menées au Vermont. Mais il faut le soutien du milieu agricole québécois...

Bernard Petit, producteur agricole et représentant du Syndicat de l'UPÀ de Rouville, assure le comité de son soutien. Il ne comprend pas comment on peut encore songer à soustraire des terres à l'agriculture «alors qu'on vit une forte dénatalité».

Source : <http://www.cyberpresse.ca/article/20070213/CPACTUALITES/702130582&SearchID=73273361565483>

Le mardi 13 février 2007

B) réutiliser

Cette brasserie a déplacé les arbres sur son terrain lors de la construction au lieu de les abattre et d'en acheter d'autres. Elle réduit aussi sa dépendance à l'énergie électrique en utilisant le soleil et la réutilisation de la chaleur générée par les compresseurs pour chauffer son bâtiment.

LES BRASSEURS DU NORD la brasserie qui sauvait des arbres Stéphane Champagne, La Presse, Collaboration spéciale

Il y a des gens d'affaires qui se disent préoccupés par la protection de l'environnement et l'avenir de notre planète, mais qui agissent de façon peu concrète.

Puis il y a des gens comme Laura Urtnowski, présidente de la microbrasserie Les Brasseurs du Nord, qui va jusqu'à transplanter des arbres pour que l'agrandissement de son usine ne nuise pas trop à l'environnement.

En 2006, la PME, qui brasse les bières Boréale à Blainville, a fait d'une pierre deux coups : elle a épargné l'écosystème où les travaux d'agrandissement de ses installations ont eu lieu, et elle en a profité pour mettre de l'avant des mesures environnementales durables.

Lors de travaux d'agrandissement de 25 000 pieds carrés, Laura Urtnowski a dû modifier ses plans d'architecture afin d'épargner des arbres, dont une pruche centenaire.

Elle a fait déterrer puis replanter ailleurs les végétaux qui se trouvaient sur le site de l'agrandissement. Fait étonnant, plusieurs arbres matures n'ont pas été touchés, si ce n'est une partie de leurs racines.

Ces arbres sont encore debout et certains d'entre eux se trouvent à moins de 10 pieds de la nouvelle section de l'usine...

source : <http://www.cyberpresse.ca/article/20070212/CPSPECIAL11/70212064&SearchID=73273360580505>

La presse cahier affaire du lundi 12 février 2007

C) Recycler

Les livres jetés auraient certainement pu être recyclés au lieu d'être enfoui. De plus, la ville aurait certainement pu trouver une deuxième vie.

Livres au dépotoir: la Ville de Longueuil blâmée Émilie Côté, La Presse

Plusieurs citoyens et groupes écologistes ont dénoncé la décision de la ville de Longueuil d'envoyer à la poubelle plus de 500 000 livres usagés, qui appartenaient à un libraire d'occasion évincé de son local. Surtout qu'une bonne partie des ouvrages auraient pu être recyclés. Même la ministre de la Culture Line Beauchamp a réagi, hier. Selon elle, la vaste collection d'ouvrages usagés aurait pu servir à des bibliothèques scolaires ou dans des pays en voie de développement. «Une première étape aurait été qu'on se pose la question : quelle est vraiment l'utilisation possible de ces livres ?» a-t-elle déclaré, précisant que son ministère n'a pas été consulté, alors qu'il offre une assistance dans de tels cas.

La Ville paresseuse

Il y a trois mois, les livres étaient empilés dans la librairie de Paul Saindon, dans l'arrondissement du Vieux-Longueuil. Mais l'homme a été évincé, faute de pouvoir payer son loyer. Son nouveau local étant trois fois plus petit, le libraire s'est retrouvé avec 500 000 livres et disques usagés en trop. Comme son ancien propriétaire menaçait de les mettre à la rue, la Ville a décidé de les entreposer à ses frais. Avant de jeter tout ce matériel, Longueuil dit avoir tenté en vain de le donner. «Personne ne voulait des livres», réitérait hier le directeur des communications de Longueuil, François Laramée. La Ville a notamment pris contact avec la Fondation des parlementaires québécois Cultures à partager. Mais le représentant de la Montérégie n'avait pas les ressources bénévoles pour trier les 500 000 livres, a-t-il expliqué à La Presse.

Selon Robert Ménard, président du Front commun québécois pour une gestion écologique, la Ville a été paresseuse dans ses démarches. «C'est complètement ridicule d'envoyer à l'enfouissement des matériaux recyclables et réutilisables. La Ville aurait pu faire d'autres démarches pour les donner.»

«Cinq cent mille livres, c'est énorme, a aussi déploré Johanne Riverain, porte-parole de Recyc-Québec. Ça vaut la peine de faire le tour.»

Source : <http://www.cyberpresse.ca/article/20070214/CPACTUALITES/702140780&SearchID=73273361266150>

Le mercredi 14 février 2007

Consignation universelle!

Plus question d'envoyer les voitures à la casse.

VOTRE BAGNOLE a rendu l'âme? Vous l'envoyez non pas à la ferraille, mais chez le constructeur. Car votre voiture est consignée. Comme une bouteille de cola!

Un fantasme? Pas totalement. La consignation de tous les produits non biodégradables, du téléphone portable à la camionnette, est une idée qui fait son chemin. Son application donnerait aux entreprises la responsabilité finale de se débarrasser de leurs produits parvenus à la fin de leur vie utile. Vieilles peintures, vieilles moquettes et ordinosaures retourneraient au fabricant d'origine, qui devrait, à ses frais, s'en débarrasser de façon écologiquement responsable.

L'Union européenne a ainsi adopté, en 2000, la directive VHU (véhicules hors d'usage), qui oblige les constructeurs à prendre en charge leurs voitures «décédées». En 2015, au moins 95% de chaque véhicule devra être réutilisé ou recyclé. Des initiatives semblables mijotent dans les domaines de l'équipement électronique, des solvants, des tissus d'ameublement...

Louise Gendron



MICHEL BABAGLIATI
POUR L'ACTUALITÉ

Leçon 1 – Mise en perspective de la consommation des appareils électriques

Objectif pédagogique

Pour être cohérent avec la direction qu'a prise notre projet (intégration avec le pont), nous avons cru bon d'insérer des capsules informationnelles, sortes de fiches d'enrichissement pour les élèves et repères pédagogiques pour l'enseignant. Cette première capsule tente de situer globalement les impacts par des variables associées à l'utilisation d'une formule simple. Ainsi cela pourra servir de fil conducteur à la démarche générale ou au contexte dans lequel nous aimerions voir évoluer la compréhension des étudiants.

Nature, notre grand péril, le message devrait être : la protéger ou périr !

Capsule

Impacts

Les trois déterminants majeurs qui détermineront le futur de l'espèce humaine sont exprimés par une équation simple:

Impact = Consommation x Technologie x Population

$$I = C \times T \times P$$

(*) The Lugano report, Susan George, Pluto press

Cette formule, utilisée par plusieurs économiste et environnementalistes est centrale à notre démonstration. Elle permet des prédictions de développement économique et social lorsqu'on y incorpore des variables comme: richesse/pauvreté, santé, éducation, fertilité, etc...

Notre futur en tant qu'espèce dépend ainsi du nombre de personne habitant cette planète, de la quantité et de la qualité de leur consommation et pour finir, de la technologie employée pour produire ces biens de consommation ainsi que des moyens de disposer des déchets engendrés.

Comment ces variables peuvent-elles être interprétées et/ou modifiées ?

Population

L'évolution démographique - introduction aux interactions de population dans les écosystèmes, courbes prédateurs/proies, espèces à sélection K et R, charge environnementale et crash de population. Cycle des nutriments et réseau trophique, biodiversité.

(1) Ecology concepts and application, Manuel C. Molles, Mc Graw Hill

- développement exponentiel
- chaque année sur un total de 175 millions de naissances environ 81 millions d'augmentations nettes. ce qui implique que 360,000 naissances par jour 90% dans le tiers monde contre 142,000 mortalités. (soit une autre Inde en 12 ans)
- tout au long de l'histoire le ration naissance/mortalité resta environ constant, maintenant toutefois, la fertilité excède d'environ 250% la mortalité
- on prévoit qu'a ce rythme la population atteindra 9 et 13 milliards en 2020.

Technologie

L'utilisation de l'énergie est inégalement répartie dans le monde. Toutefois, les nouveaux rapports de production modifient cette répartition. Le nouveau modèle de développement mondialisé transferts une grande partie de la production des pays développés vers les pays émergents (pays de forte démographie). Ce transfert de production et de richesse crée de nouveaux besoins pour une population qui jadis ne pouvait consommer comme les habitants des pays occidentaux.

Notions introduites: quantum d'énergie, par produit/personne et pollution. Paradoxe de la croissance et accident corollaire à la technique.

(2) Ivan Illich, Énergie et équité, Seuil

(3) Paul Virillo, Un paysage d'événements, Galilée

L'énergie nécessaire à cette production est souvent de piètre qualité, pour certains pays le bois est encore très utilisé (déforestation), pour d'autres il s'agit de combustible fossile à haute teneur en soufre (pluies acides). Cependant, même l'énergie "propre" comme l'énergie nucléaire est source de CO2 importante lorsque l'on tient compte de l'énergie utilisée pour le cycle complet, extraction du minerais, enrichissement, transport et manutention, construction des centrales, et disposition des déchets.

En supposant que nous recyclions et réutilisons parfaitement toute la production, il serait impossible qu'il n'y ait pas de pertes d'énergie. (Loi de la thermodynamique).

Par exemple, on pourrait croire que les innovations technologiques qui rendent les automobiles moins énergivores permettent des réductions de pollution importantes; il n'en est rien, la simple augmentation du parc d'automobiles et l'augmentation des distances et quantités d'objets transportés signifient des charges encore plus importantes sur l'environnement.

Consommation

Notions introduites: Empreinte écologique, simplicité volontaire, modèles de croissance et de productivité, alimentation et agriculture, l'homo oeconomicus (uniquement réduit à un faisceau de désirs).

Cette variable dépend étroitement des revenus. Un américain consomme 35 fois plus qu'un Indien. D'un point de vue moral, on peut questionner la nature des écarts monétaires entre les populations (interétats ou intraétats). Ceci étant dit cela ne change pas la réalité des flux de marchandises et de déchets. Les environmentalistes suggèrent aux habitants des pays riches d'adopter un mode de vie plus simple, de limiter leur consommation. Toutefois, la globalisation et les nouvelles dispositions réglementaires des échanges, ne font que démultiplier la quantité de marchandises transportées et produites.

(4) PPM (Processes and Production Methods) dans le jargon des négociateurs de l'OMS (Organisation Mondiale du Commerce).

Globalement la consommation augmente de façon alarmante. En effet, de nouveaux consommateurs émergent (Chinois, indiens ...). Cette rage de consommation est alimentée par des idéaux issus du modèle occidental de développement. Toutefois, ces comportements ne sont pas viables dans un environnement déjà aux limites de l'effondrement.

(5) Effet Veblen, théorie de la classe de loisirs, Yvon Pesqueux, Gallimard

(6) Écologie politique, Dimitrios I. Roussopoulos, Ecosociété

Leçon 3 et 4 – Exploration de l'énergie

Cette section reprend la matière qui était vue au cours de sciences physiques 416-436. Il est fortement recommandé à l'enseignant de piger ses exercices et ses démonstrations à l'intérieur des différents manuels existants. Évidemment, il pourra reprendre les circuits réalisés par les élèves durant les défis électroniques du cours précédent pour contextualiser chacun des exercices. Toutefois, le niveau d'explication n'est pas aussi poussé que dans le programme de 436. L'enseignant devra ajuster le niveau en fonction des explications à donner pour le fonctionnement des centrales électriques vu aux leçons 5 à 8 et du calcul de la puissance totale du fonctionnement d'un certain nombre d'appareils domestiques vu à la leçon 13.

Leçon 5 – Pige des types de centrale

1-Hydroélectrique
2-Marémotrice
3-Nucléaire
4-Solaire thermique
5-Éolienne
6-Biogaz (site d'enfouissement)
7-Thermique à turbine
8-Biogaz (agriculture)
9-Solaire photovoltaïque
10- Géothermique
11-Thermique à chaudière

Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_%C3%A9lectrique

Leçon 5 à 8 - Grille d'appréciation de la présentation sur les centrales électriques

Compétences disciplinaires développées :

- Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie.

Compétences transversales développées :

- Coopérer; communiquer de façon efficace

Stratégies, techniques et attitudes :

- Recourir à des modes de communication variés;
- écoute;
- esprit d'équipe;
- coopération efficace.

Critères d'évaluation :

- Compréhension des impacts de la production d'énergie .
- Utiliser correctement les symboles scientifiques liés à l'électricité.
- Coopération efficace entre les coéquipiers.

Évaluation	Observables
A	<p>Les symboles (termes et formules) sont classés adéquatement et employés à bon escient. Les descriptions des circuits empruntés par le courant électrique sont complètes. Chaque membre de l'équipe a apporté des commentaires élaborés et la cohérence générale est respectée quant aux fonctions des centrales et leurs rapports avec la consommation et l'environnement. Les métiers sélectionnés sont en lien direct avec les explications données. L'équipe a cerné les impacts environnementaux liés à la production d'électricité. Les ressources utilisées ont été sélectionnées à partir de sources multiples et vérifiées; ces ressources sont toutes nommées.</p>
B	<p>Les symboles (termes et formules) sont classés adéquatement et à bon escient. Les descriptions des circuits empruntés par le courant électrique sont complètes. Chaque membre de l'équipe a apporté des commentaires pertinents et la cohérence générale est respectée quant aux fonctions des centrales et leurs rapports avec la consommation et l'environnement. Au moins, un des métiers sélectionnés est en lien direct avec les explications données. L'équipe a cerné la plupart des impacts environnementaux liés à la production d'électricité. Les ressources utilisées ont été sélectionnées à partir de sources multiples, mais certaines contradictions apparaissent ; ces ressources sont nommées.</p>
C	<p>Les symboles (termes et formules) sont utilisés mais les concepts restent flous. Les descriptions des circuits empruntés par le courant électrique sont imprécises. Les membres de l'équipe ont apporté des commentaires incohérents et articulés généralement incorrectement quant aux fonctions des centrales et leurs rapports avec la consommation et l'environnement. Aucun des métiers sélectionnés n'a de lien direct avec les explications données, mais ils touchent à la production d'électricité. L'équipe a cerné approximativement les impacts environnementaux liés à la production d'électricité. Les ressources utilisées ont été sélectionnées à partir d'une source unique pertinente.</p>
D	<p>Les symboles (termes et formules) ne sont pas utilisés et les concepts sont flous. Les descriptions des circuits empruntés par le courant électrique sont imprécis ou carrément incomplets. Les membres de l'équipe ont apportés des commentaires incohérents et inexacts quant aux fonctions des centrales et leurs rapports avec la consommation et l'environnement. Les métiers sélectionnée n'ont pas de lien avec la centrale pigée. L'équipe n'a pas cerné les différents impacts environnementaux liés à la production d'électricité. Les ressources utilisées ont été sélectionnées à partir d'une source unique et sans pertinence.</p>

Leçon 9 à 11- Électrodémontage

Pour bien encadrer le travail de cette section vous devez référer au site du cdp, mais surtout aux manuels du deuxièmes cycles qui incorporeront sûrement des sections boîtes à outil qui expliquerons en détail les nouvelles notions du langage technique à exposer aux élèves.

Leçon 9 à 11 - Grille d'appréciation dessin technique

Compétences disciplinaires développées :

- Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques

Composante :

- Comprendre le fonctionnement d'objets techniques et dégager des retombées de la science et de la technologie.

Compétences transversales développées :

- Exploiter l'information.
- Résoudre des problèmes.
- Se donner des méthodes de travail efficaces.

Critères d'évaluation :

- Identifier les diverses composantes et déterminer leurs fonctions respectives ;
- Décrire des principes de fonctionnement et les matériaux de construction ;
- Mettre en relation ces principes en s'appuyant sur des concepts, des lois ou des modèles et les représenter schématiquement ;
- Utilisation d'échelles et représentation graphique à l'aide d'instruments (projection orthogonale à vues multiples, isométrie, perspective).

Stratégies, techniques et attitudes :

L'élève est au cœur d'une démarche d'analyse dès le début de l'activité. Il se familiarise avec les grandes étapes d'une démarche d'analyse. Il doit également mettre à profit sa démarche technologique et inventorier le plus grand nombre possible d'informations

scientifiques, technologiques et contextuelles éventuellement utiles pour cerner un problème. Il doit aussi utiliser les techniques du langage graphique judicieusement.

Formatted

<i>Évaluation</i>	OBSERVABLES
<i>A</i>	<p>Les documents remis par l'élève identifient entièrement les fonctions et les matériaux que contient l'objet. Ses vues et ses schémas sont complets. L'élève a correctement utilisé les outils de dessin et il a utilisé une échelle et des symboles appropriés. La mise en relation des principes et concepts, en s'appuyant sur des lois ou des modèles est totalement réussie. Les pièces sont identifiées et classées correctement. Les unités de mesures sont toutes indiquées sur les schémas. Le langage des lignes est maîtrisé.</p>
<i>B</i>	<p>Les documents remis par l'élève identifient correctement les fonctions et les matériaux que contient l'objet. Ses vues et ses schémas sont complets. L'élève a correctement utilisé les outils de dessin et il a utilisé une échelle et des symboles appropriés. La mise en relation des principes et concepts, en s'appuyant sur des lois ou des modèles est bien réussie. Les pièces sont identifiées et classées. Les unités de mesure sont indiquées sur les schémas. Le langage des lignes est compris.</p>
<i>C</i>	<p>Les documents remis par l'élève identifient la plupart des fonctions et les matériaux que contient l'objet. Ses vues et ses schémas sont incomplets. L'élève n'a pas toujours utilisé certains outils de dessin ainsi qu'une échelle et des symboles. La mise en relation des principes et concepts, en s'appuyant sur des lois ou des modèles est partiellement réussie. Les pièces sont identifiées et classées sommairement. Les unités de mesure sont plus ou moins indiquées sur les schémas. Le langage des lignes n'est pas maîtrisé.</p>
<i>D</i>	<p>Les documents remis par l'élève identifient incorrectement des fonctions et les matériaux que contient l'objet. Ses vues et ses schémas contiennent très peu des éléments requis. L'élève n'a pratiquement pas utilisé certains outils de dessin ainsi qu'une échelle et des symboles. La mise en relation des principes et concepts, en s'appuyant sur des lois ou des modèles n'est qu'approximativement réussie. Les pièces ne sont pas identifiées et classées. Les unités de mesure ne sont pas indiquées sur les schémas. Le langage des lignes n'est pas compris.</p>

Formatted

Formatted

Formatted

Formatted

Leçon 14 – Introduction à la gestion des matières résiduelles.

Objectif pédagogique

Quelle est l'ampleur de la situation et du problème des déchets et de leur gestion? Voilà une question qui doit figurer dans le travail de réflexion. À cet égard, dans la phase B du projet nous prévoyons la construction d'un réseau de concepts pour bien mettre en branle la réflexion par une prise de conscience des multiples facettes et dimensions associées à ce problème complexe. Par une vision plus éclairée de l'enfouissement des déchets et de ses conséquences sur la santé de l'écosystème et finalement de la santé humaine, nous essaierons d'introduire quelques sujets pertinents.

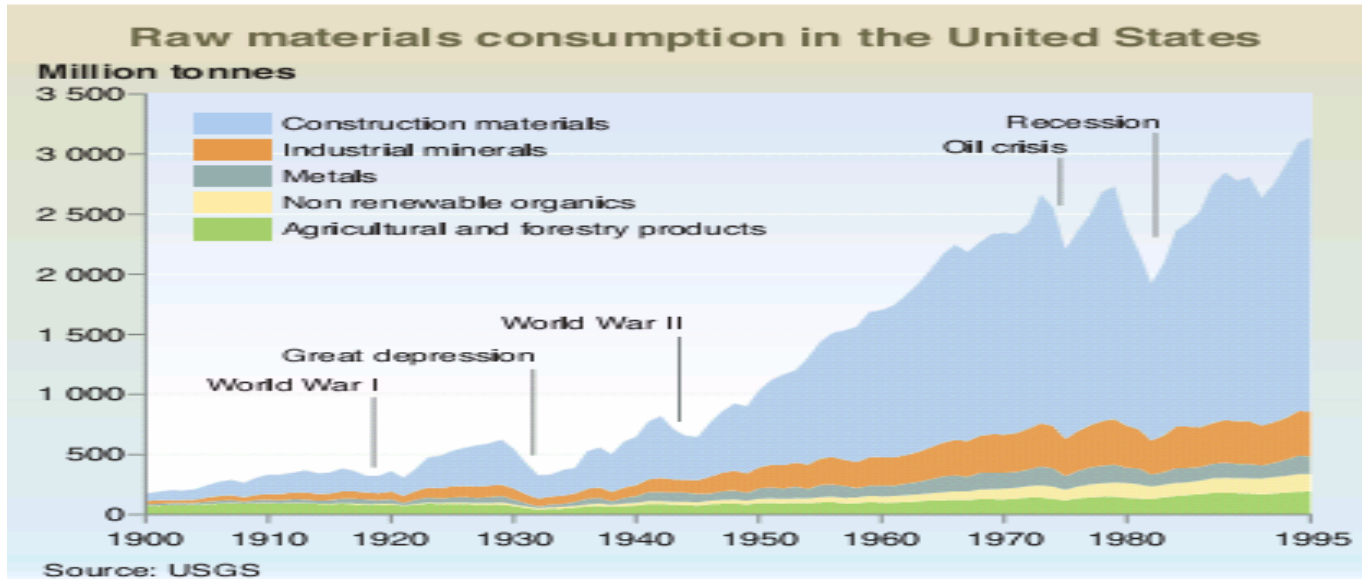
Capsule gestion des déchets

enfouissement, géomembrane,lixiviats, problèmes de santé, coûts par habitant par année et un exemple : le mercure

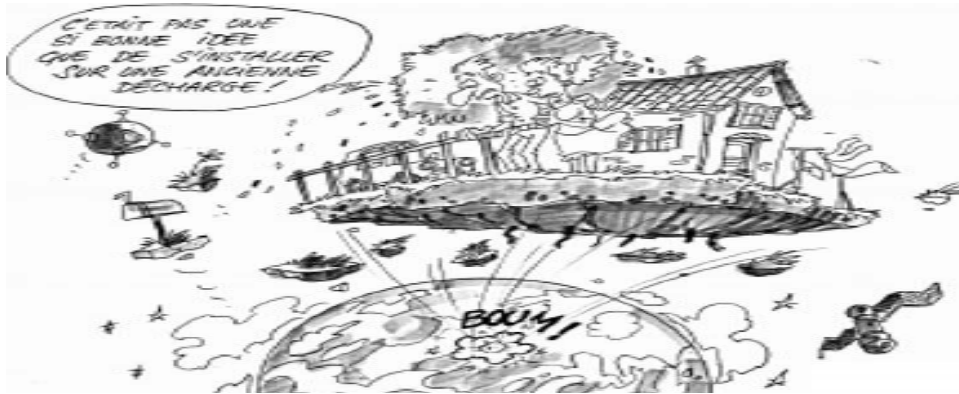
La quantité de déchet émise

De quelle taille est votre tas ? Imaginez un camion qui chaque matin vient vous livrer tous les matériaux que vous utiliserez au courant de la journée, sauf la nourriture et l'essence. Empilés à votre porte il y a du bois pour vos journaux, des produits chimiques pour votre shampoing, du plastique pour vos sacs d'épicerie. Une portion de métaux pour vos appareils électroménagers et vos véhicules, en plus de votre part des matériaux que vous partagez avec d'autres dans vos activités, le gravier des bâtiments que vous habitez et des chaussées que vous parcourez. Au bas de la pile sont les matériaux que vous ne voyez jamais, l'azote et la potasse utilisés pour faire pousser vos aliments, la terre et les roches sous lesquelles vos métaux et votre pétrole étaient enfouis .

Worldwatch Institute, Washington DC.



Les décharges d'ordures ménagères, Un danger potentiel près de chez vous



Aujourd'hui, chaque français produit plus de 1 kg de déchets par jour, c'est-à-dire, deux fois plus que dans les années 60. Près de 25 millions de tonnes de ces déchets sont déversées dans l'une des 439 décharges contrôlées de classe 2.

Gestion des site d'enfouissement des matières résiduelles

Eaux usées & Décharges (Source : Centre national d'information indépendante sur les déchets, Document édité par le CNIID, 51 rue du Fbg St-Antoine, 75011 Paris)

Choix et localisation du site (France)

Afin d'être conforme à la loi, la décharge doit être implantée dans un contexte géologique et hydrogéologique "favorable". Le sous-sol de la zone à exploiter doit constituer une barrière de sécurité passive dont le rôle est d'assurer à long terme la prévention de la pollution des sols et des eaux par les déchets et les lixiviats-jus de décharge.

Enfouissement

Pour éliminer ces déchets toxiques, on les abandonne fréquemment dans des décharges ou dans des réservoirs. On procède également à leur enfouissement en profondeur. Mais, avec le temps, ces types de stockage ont tendance à laisser fuir les résidus toxiques. Ils contaminent alors les sols et les réserves d'eau. Ce fut le cas pour 85% des réservoirs de la Silicon Valley, en Californie, remplis de déchets toxiques issus de l'industrie informatique. Il faut savoir que la production d'une puce d'un poids de 2 g engendre 3 kg de déchets dangereux. Malgré cet état de fait, les manufacturiers américains continuent de placer leurs déchets toxiques hors site, c'est-à-dire, la plupart du temps, dans des décharges. Les déchets toxiques hors site ont ainsi augmenté, en Amérique du Nord, de 35% entre 1997 et 2002.

Les lixiviats

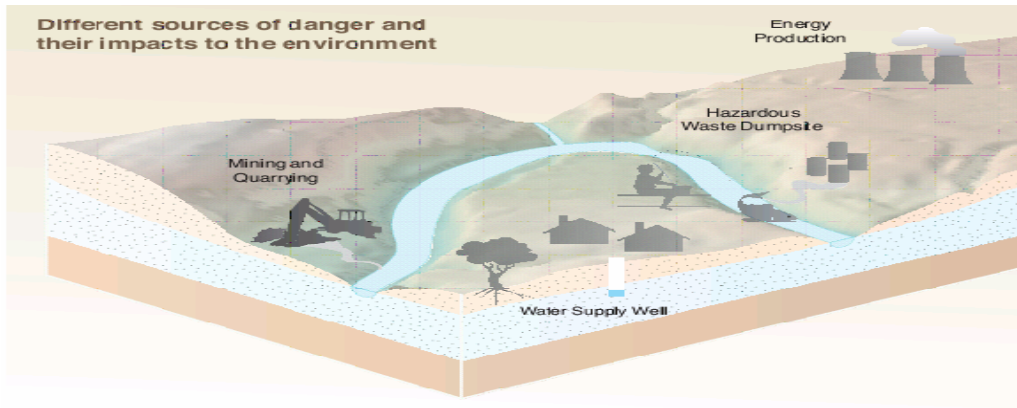
Les lixiviats sont le résultat de la percolation, à travers les déchets, d'eau qui se charge bactériologiquement et chimiquement. Les lixiviats contiennent de la matière organique, des hydrocarbures, des composés minéraux, des métaux lourds... Leur production varie en fonction de l'existence et de la qualité de recouvrement des déchets qui permet de réduire les infiltrations d'eaux pluviales. Ils s'écoulent en fond de décharge et doivent être recueillis grâce au système drainant. À ce niveau, ils sont pompés puis stockés dans des bassins avant d'être traités. L'arrêté du 9 septembre 1997 rend obligatoire le traitement des lixiviats et impose des normes de rejet. Une grande diversité de traitements s'offre aux exploitants : traitements physicochimiques et/ou biologiques, filtration membranaire, évaporation thermique, station d'épuration.

Les lixiviats, vecteurs de pollution

Au contact des lixiviats, les eaux de surface et les eaux souterraines se dégradent chimiquement et bactériologiquement. La pollution des eaux souterraines est le résultat de l'infiltration et de la diffusion de lixiviats en sous-sol perméable ou fissuré. Quant à la pollution des eaux de surface, elle peut résulter du débordement et de l'écoulement des bassins de stockage des lixiviats dans le réseau hydrographique. Ainsi, à Pierrefeu-du-Var (Var), à la suite d'une panne de pompes, les bassins de rétention des lixiviats ont débordé et se sont déversés dans le ruisseau situé près de la décharge, ce qui a entraîné la mort de centaines de poissons (5).

Cependant, ces trous aménagés pour nos déchets ménagers n'écartent pas tout danger pour la nature et notre santé.

La contamination des eaux sous-terraines peut affecter les animaux, les plantes et les humains. Selon la géologie des sols, ces eaux peuvent réémerger dans les rivières ou dans l'eau de consommation.



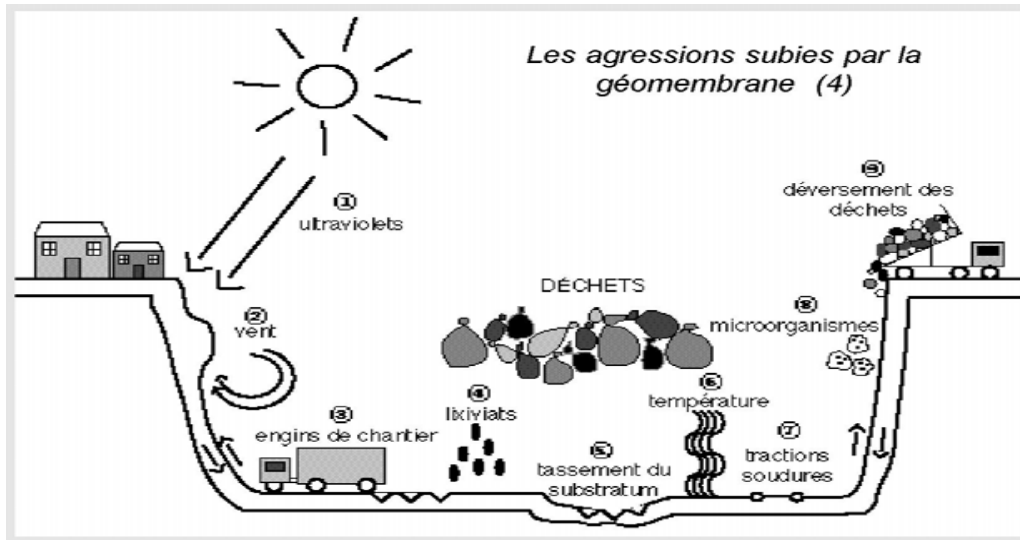
Source: Geological Survey of Canada, the Geological Society

Groundwater Contamination

En fond de décharge, la géomembrane doit jouer le rôle de barrière étanche et favoriser le drainage des lixiviats. Cependant, les géomembranes parfaites n'existent pas.

Durabilité de la géomembrane

Les déchets poursuivent leur évolution pendant une très longue durée pouvant atteindre plusieurs décennies (30 à 50 ans). Il s'avère indispensable que la géomembrane résiste au moins aussi longtemps.



Mise en œuvre & Période de service de la décharge

- 1- Les ultraviolets et l'O₂ de l'air peut accélérer le vieillissement de la géomembrane. Elle doit donc être mise en place peu de temps avant que le casier ne soit exploité, ou bien recouverte d'un géotextile.
- 2- Le vent peut s'engouffrer sous la géomembrane et la décoller.

- 3- Lors de la mise en place de la couche drainante, les engins de chantier qui circulent sur la géomembrane provoquent des poinçonnements et des tractions.
- 4- Des contraintes chimiques dues au contact permanent avec les lixiviats peuvent altérer la structure intrinsèque de la géomembrane.
- 5- Le tassement du substratum et la pression exercée par les déchets peuvent provoquer une déformation et/ou un percement de la géomembrane.
- 6- Des contraintes thermiques dues à la chaleur produite lors de la dégradation des déchets s'exercent sur la géomembrane.
- 7- Des contraintes mécaniques s'opèrent en permanence au niveau des pentes, du fond du site, des soudures.
- 8- Les micro-organismes, les rats peuvent représenter une menace.

9- Le déversement des déchets est à réaliser avec précaution. S'ils sont déversés du haut du talus, pratique des exploitants peu consciencieux ou inconscients des conséquences sur la géomembrane, les déchets risquent de la heurter et de la déchirer, le géotextile de protection ne résistant pas toujours.

Conséquences des imperfections et des agressions subies

Une géomembrane présentant des perforations, des soudures imparfaites, une mauvaise mise en œuvre ne remplit pas son rôle de barrière étanche. Les lixiviats la traversent et atteignent la barrière passive constituée d'argile, laquelle est alors sollicitée. Si la couche argileuse arrive à saturation, les lixiviats pourront atteindre l'aquifère — terrain poreux et perméable — puis, à terme, contaminer les nappes d'eau souterraine.

Rejets au sol

On se débarrasse également des déchets toxiques en les répandant directement sur les sols, et ce, dans des proportions de plus en plus importantes. Le volume des rejets de déchets toxiques sur site par les manufacturiers canadiens et américains a augmenté de 25% entre 1997 et 2002...En Russie, le rejet de produits toxiques sur le sol est pour l'industrie pétrochimique une pratique courante qui contamine le sol et les sources d'eau douce(...)En Russie, entre 8 et 10% de la totalité du pétrole produit, soit entre 20 et 50 millions de tonnes, contamine le sol de cette manière. Ce chiffre représente l'équivalent d'à peu près 174 fois plus de pétrole que le volume relâché par la plus grosse marée noire du dernier quart de siècle.

(...) La pratique du rejet de déchets dangereux sur le sol est aussi largement adoptée par bon nombre des 3 300 usines de montage, ou *maquiladoras* – pour la plupart américaines-, disséminées sur les 3 200 km de frontière qui séparent les États-Unis du Mexique, territoire où la main-d'œuvre est bon marché, les exportations exemptées de droit et où les lois sur l'environnement restent lettre morte. Environ 60% de ces usines, surtout dans les industries chimiques, électroniques et du meuble, génèrent des déchets dangereux en quantités significatives. Un quart seulement d'entre elles renvoient ces déchets aux États-Unis pour qu'ils soient convenablement

éliminés. Il en résulte que, dans certains endroits comme Otay Mesa, une zone industrielle située dans un faubourg de Tijuana, les niveaux de plomb et de cadmium sont respectivement 3 400 et 1 230 fois supérieures à la norme fédérale américaine.

Décharges et atteintes à la santé humaine et à la qualité de vie¹

De plus en plus d'études révèlent que la santé des populations vivant près des décharges se détériore. Une enquête du Département de la santé de l'État de New York a démontré une incidence accrue de plusieurs formes de cancers (de la vessie, des poumons, de l'estomac, du rectum et du sang) chez les personnes vivant à proximité de décharges. Les populations vivant à proximité des décharges doivent également faire face à d'autres nuisances qui détériorent leur qualité de vie : effluves nauséabonds; pourrières; présence d'essaims de mouches et d'animaux nuisibles; bruits incessants des tombereaux et des excavateurs déchargeant et répandant les déchets.

Toutes ces nuisances peuvent être évitées en se concentrant sur la mise en place d'une politique « zéro déchet ». Celle-ci passe par le développement du recyclage et du compostage. Cette politique implique aussi que les produits soient reconçus, de manière à pouvoir être recyclés et réutilisés, et qu'ils soient également exempts de toute substance dangereuse. Tout comme l'incinération, le système des décharges dilapide des ressources durables, pollue l'environnement et menace la santé publique.

Déchets toxiques : La maladie honteuse de l'industrie²

Jusqu'à 500 millions de tonnes de déchets dangereux sont générées chaque année dans le monde. La plupart le sont par les industries chimiques, plastiques, minières, métallurgiques, électroniques, énergétiques, de la pâte et du papier, du cuir et du tannage. 80 à 90% de ces déchets sont générés dans les pays industrialisés. Ce chiffre est en rapide augmentation, ce qui représente un problème de plus

¹ *STOP, Éditions du Seuil, Laurent de Bartillat & Simon Retallack, pp.318-319*

² *IBID, p.320-321*

en plus important. Or, l'élimination de ces déchets est souvent mal géré et provoque la contamination de vastes étendues de territoires, ce qui menace la santé publique.

Impact sanitaire des décharges, Cancers et proximité d'une décharge

L'impact du biogaz sur la population vivant à proximité d'une décharge a été étudié par le Dr Pluygers, oncologue (6). Sur la centaine de personnes étudiées, il a décelé une diminution des défenses immunitaires et donc une disposition accrue à développer un cancer. Le biogaz, constitué en partie de composés nocifs dont certains peuvent se révéler toxiques et/ou cancérogènes, contribuerait au déclenchement de ces symptômes. D'autres études établissent a priori une relation entre le fait de vivre à proximité d'une décharge et le développement de cancers. Notamment, celle de Goldberg et al. (7) met en évidence une incidence plus élevée des cancers du poumon, de l'estomac et des voies biliaires intra-hépatiques chez les riverains d'une décharge municipale.

Métaux lourds et incidence sur la santé

Les métaux lourds présents dans les lixiviats peuvent être à l'origine d'une pollution et avoir de graves répercussions sur la santé. En effet, le plomb (éléments électriques, piles...) et le mercure (thermomètres, baromètres...) sont des agents mutagènes et cancérogènes, capables de perturber le développement normal des individus. L'aluminium (conserves) a des propriétés neurotoxiques. Le cadmium (photoconducteurs, piles...) est susceptible d'engendrer des affections pulmonaires et des troubles rénaux... Pour éviter la dispersion de ces polluants dans la nature, il faudrait en réduire l'utilisation et à terme les remplacer, comme cela a été fait pour le mercure dans les thermomètres.

Conclusion

La mise en décharge ne semble pas une solution totalement fiable vis-à-vis de la protection de la nature et de la santé humaines. Pourtant, de nombreuses exigences sont

requis dans l'arrêté du 9 septembre 1997 afin que les décharges soient les plus sécurisées possible. Encore faut-il que ces recommandations soient respectées !

Le premier écart à la réglementation concerne le choix du site, souvent géologiquement incompatible avec l'implantation d'une décharge. Ensuite, la mise en œuvre de la géomembrane, le mode d'exploitation, le captage du biogaz, le traitement des lixiviats ne sont pas toujours réalisés dans les règles de l'art. De plus, d'autres paramètres comme la durabilité de la géomembrane, la résistance des drains et de la pompe à lixiviats ne sont pas complètement maîtrisés. Dressé en 1992 par l'Ademe, un bilan de l'application et du respect de la circulaire du 11 mars 1987 relative aux décharges autorisées montre que :

- moins de 2 % des décharges respectent l'ensemble des prescriptions techniques ;
- sur le plan hydrologique, 53 % des sites ne sont pas conformes aux critères d'étanchéité;
- 85 % des décharges ne possèdent ni captage, ni traitement des lixiviats, ni contrôle de la qualité des eaux (8). Les conclusions négatives de ce bilan confirment le décalage important existant entre la théorie et la pratique. Il s'avérerait intéressant d'en réaliser un nouveau afin de déterminer si la situation a évolué puisque les prescriptions de l'arrêté de 1997 sont plus contraignantes.

Ensuite, nous infirmons l'argument qui consiste à dire que plus les installations sont grandes, plus les mesures de prévention et de sécurité sont économiquement supportables, car des décharges démesurées sont un appel à la production de déchets. De plus, elles engendrent des coûts de transport, une sollicitation des infrastructures routières et une pollution de l'air plus importante. Notre question est : qu'en est-il du principe de proximité et de la réduction des déchets à la source ?

Enfin, souvent les autorités publiques tentent de donner mauvaise conscience aux personnes qui refusent de devenir riveraines d'une décharge. Mais, tant que les efforts de réduction des déchets à la source et de production propre resteront quasi inexistantes, nous considérons qu'aucun citoyen n'a à accepter de mettre en danger sa santé et celle de ses enfants. Or, personne n'est à l'abri de voir fleurir dans sa commune ce type d'installation de traitement des déchets!

Leçons 15 et 16 : Grille d'évaluation du classement des pièces (compétence 1)

Critères d'évaluation :

- Représentation adéquate de la situation.
- Mise en œuvre adéquate du plan d'action.
- Élaboration de conclusions pertinentes.

Évaluation	Observables
A	L'équipe a cerné toutes les catégories de déchets pertinentes et certaines dont leurs pièces ne font pas partie. Les pièces sont classées adéquatement et comptées. Les descriptions des catégories sont complètes. Les ressources utilisées ont été sélectionnées à partir de sources multiples et exactes. Les ressources sont toutes nommées. L'équipe a apporté des commentaires élaborés sur les méthodes de gestion des déchets ainsi que sur des solutions à long terme.
B	L'équipe a cerné toutes les catégories de déchets pertinentes. Les pièces sont presque toutes classées adéquatement et sont comptées. Les descriptions des catégories sont justes, mais peuvent être incomplètes. Les ressources ne sont pas nombreuses, mais exactes. Les ressources sont toutes nommées. L'équipe a apporté un commentaire sur la gestion des déchets ainsi que sur des solutions à long terme.
C	L'équipe n'a pas cerné toutes les catégories de déchets attribuables à leurs pièces. Les pièces ne sont pas toutes classées et ne sont pas toutes comptées. Les catégories ne sont pas toutes correctes et les descriptions sont inexactes. Certaines sources sont inexactes. Le commentaire apporté, s'il y a lieu, n'est pas pertinent.
D	L'équipe n'a pas cerné toutes les catégories de déchets attribuables à leurs pièces et certaines catégories sont inexistantes. La plupart des pièces ne sont pas classées et comptées. Les sources consultées n'ont pas été sélectionnées correctement et ne sont pas nommées. Aucun commentaire sur la gestion des déchets n'a été apporté.

Leçons 17 et 18 : Grille d'évaluation de le fiche de préparation de la présentation orale (compétence 2)

Critères d'évaluation :

- Utilisation pertinente des concepts, des lois, des modèles et des théories de la science et de la technologie.
- Production d'explications, de solutions ou d'interventions pertinentes.
- Justification adéquate des explications ou des solutions effectuées.

Évaluation	Observables
A	L'équipe a défini clairement les concepts scientifiques visés. Elle a identifié plusieurs écosystèmes affectés ainsi que plusieurs espèces. Elle a démontré clairement les impacts sur tous les niveaux trophiques et apporte en plus des solutions concrètes. Les impacts et les solutions incluent des explications des concepts scientifiques reliés.
B	L'équipe a défini clairement plusieurs concepts scientifiques visés. Elle a identifié un écosystème affecté ainsi qu'une espèce. Elle a démontré les impacts sur les humains et apporte au moins une solution. Les impacts et la solution sont en lien avec des concepts scientifiques.
C	L'équipe peut nommer les concepts scientifiques, mais n'arrive pas à les définir. L'écosystème ou l'espèce décrit n'ont que peu de liens avec la problématique. L'équipe n'a pas identifié d'impact plausible sur les humains. Les descriptions n'utilisent pas les concepts scientifiques visés.
D	L'équipe n'a pas défini les concepts scientifiques visés et n'a pas identifié d'écosystème et d'espèce. Les impacts sur les humains ne sont pas établis. Aucune solution n'est suggérée.

Leçons 19 et 20: Grille d'appréciation des présentations orales (compétence 3)

Critères d'évaluation :

- Interprétation juste de messages à caractère scientifique ou technologique.
- Production ou transmission adéquates de messages à caractère scientifique ou technologique.
- Respect de la terminologie, des règles et des conventions propres à la science et à la technologie.

Évaluation	Observables
A	La présentation permet d'identifier plusieurs écosystèmes et espèces affectées par la problématique. Les termes scientifiques sont tous employés de façon appropriée. Les explications sont claires et adaptées aux élèves. Les enjeux éthiques relevés sont concrets pour les élèves et rendent la présentation intéressante. L'aspect visuel de la présentation appuie parfaitement les propos.
B	La présentation permet d'identifier un écosystème et une espèce affectée par la problématique. Plusieurs termes scientifiques et technologiques sont employés de façon appropriée. Les explications sont exactes, mais suscitent des questions de clarification. L'équipe relève un enjeu éthique de la problématique. L'aspect visuel est complémentaire au propos.
C	La présentation n'inclut pas de description d'un écosystème ou d'une espèce en particulier. Les termes employés sont communs. Les impacts de la problématique ne sont pas clairement définis. La présentation ne permet pas de lier la problématique à l'activité humaine. L'aspect visuel est bâclé.
D	La présentation ne présente pas d'écosystème et d'espèce. Les impacts de la problématique sont présentés de façon sommaire et les termes scientifiques ou technologiques sont absents. La présentation est ennuyante et l'aspect est presque absent aussi.

Leçon 21 – Auto-évaluation et Évaluation par les pairs

Compétence transversale évaluée: Coopérer

Composantes: Contribuer au travail coopératif, Tirer profit du travail coopératif, Interagir avec ouverture d'esprit dans différents contextes

Critères d'évaluation de la compétence: Adaptation des attitudes et des comportements, Engagement dans la réalisation d'un travail de groupe

Projet évalué : _____

Noms	Critère 1	Critère 2	Critère 3	Critère 4

Critères (observables):

1. J'ai fait ma partie du travail d'équipe à temps
2. J'ai eu une attitude respectueuse envers les membres de mon équipe
3. J'ai pris les initiatives appropriées
4. J'ai participé à toutes les activités

Notation :

A : Je me suis surpassé

C : À améliorer

B : Satisfaisant

D : Nettement insuffisant

Leçon 19 et 20 – Vision mondiale de la gestion des déchets/ importance économique des produits résiduels

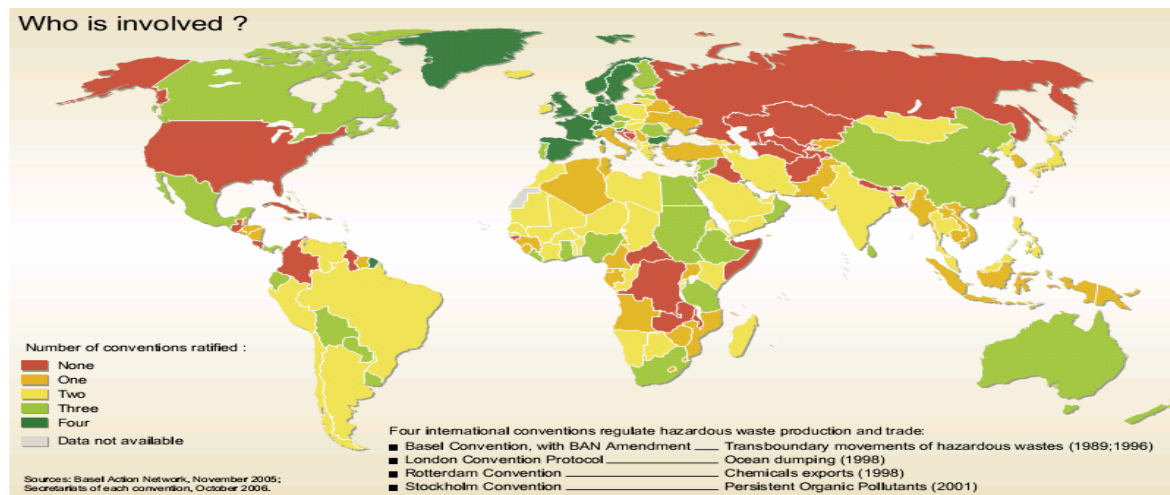
Objectif pédagogique

On a tendance à sous-estimer les possibilités de compréhension des étudiants. C'est pourquoi nous avons décidé de présenter une vision réaliste des échanges politiques et législatifs relatifs à l'environnement. Ceci dans l'espoir de marquer et d'initier ces élèves aux dédales et circonvolutions de l'action inter-étatique et international. Par la même occasion, une réalité méconnue parce que cachée, peut être présentée par un article ou un reportage. Cette vision contemporaine de la situation permettra de compléter le travail d'information et d'action sociale prévue dans la phase C.

Capsule :Conventions, historique, écomafias et voleur de métaux

La quantité de déchets en mouvement augmente rapidement. Les rapports de la convention de Bâle sur le mouvement transfrontalier des déchets dangereux font état d'un accroissement global, de 2 millions de tonnes à 8.5 millions pour la période de 1993 à 2001. Quelle est la nature de ces matériaux et vers où se dirigent-ils ? Malheureusement, les données à propos de ces mouvements de déchets sont incomplètes. En effet, ce ne sont pas tous les pays qui rapportent ces mouvements à la convention de Bâle. Cependant, nous savons que cela représente de grosses affaires !

Qui est impliqué et dans quoi ! (3)



CONVENTION DE BÂLE (1)

SUR LE CONTRÔLE DES MOUVEMENTS TRANSFRONTIÈRES DE DÉCHETS DANGEREUX ET DE LEUR ÉLIMINATION ADOPTÉE PAR LA CONFÉRENCE DE PLÉNIPOTENTIAIRES. LE 22 MARS 1989.

La Convention de Bâle (in extenso : Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et de leur élimination) est un traité international qui a été conçu afin de réduire la circulation des déchets dangereux entre les pays. Il s'agissait plus particulièrement d'éviter le transfert de déchets dangereux des pays développés vers les Pays en développement (PED). La convention a aussi pour but de réduire au minimum la quantité et la toxicité des déchets produits, et d'aider les PED à gérer de

façon raisonnable les déchets, nocifs ou pas, qu'ils produisent.

La Convention a été ouverte à la signature le 22 mars 1989, et est entrée en vigueur le 5 mai 1992. Une liste des parties et de leur disposition par rapport au traité se trouve sur le site du Secrétariat de la Convention. Sur 166 États partis à la convention, seuls l'Afghanistan, Haïti et les États-Unis d'Amérique ont signé la Convention mais ne l'ont pas ratifiée.

Avec le renforcement, dans les années 1970, des lois sur l'environnement dans les pays développés, les coûts d'élimination des déchets augmentèrent considérablement. Au même moment, la mondialisation des transports rendit les mouvements transfrontaliers de déchets plus aisés. De plus, de nombreux PED avaient un besoin urgent de devises étrangères. Ainsi, le commerce de déchets dangereux augmenta rapidement, plus particulièrement vers les PED.

Une des catastrophes qui favorisa la création de la Convention de Bâle fut l'affaire "Khian Sea" (1986-1988). Ce navire était chargé de cendres provenant de l'incinérateur de Philadelphie (États-Unis). Après avoir déposé frauduleusement 4 000 des 15 000 tonnes de sa cargaison sur une plage haïtienne, il erra pendant plusieurs mois, refoulé à chaque tentative d'escale. Il rejeta finalement le reste de sa cargaison en mer.

Ça ressemble à quoi une convention internationale? (3) 130 PARTIES EN JUILLET 1999. L'ENTRÉE EN VIGUEUR LE 5 MAI 1992

Articles	
1	Champ d'application de la Convention
2	Définitions
3	Définitions nationales des déchets dangereux
4	Obligations générales
5	Désignation des autorités compétentes et du correspondant
6	Mouvements transfrontières entre Parties
7	Mouvements transfrontières en provenance d'une Partie à travers le territoire d'États qui ne sont pas Parties
8	Obligation de réimporter

9	Trafic illicite
10	Coopération internationale
11	Accords bilatéraux, multilatéraux et régionaux
12	Consultations sur les questions de responsabilité
13	Communication de renseignements
14	Questions financières
15	Conférence des Parties
16	Secrétariat
17	Amendements à la Convention
18	Adoption et amendement des annexes
19	Vérification
20	Règlement des différends
21	Signature
22	Ratification, acceptation, confirmation formelle ou approbation
23	Adhésion
24	Droit de vote
25	Entrée en vigueur
26	Réserves et déclaration
27	Dénonciation
28	Dépositaire
29	Textes faisant foi
Annexe 1	CATEGORIES DE DECHETS A CONTROLER
Annexe 2	CATEGORIES DE DECHETS DEMANDANT UN EXAMEN SPECIAL
Annexe 3	LISTE DES CARACTÉRISTIQUES DE DANGER

La convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants est un accord international visant à interdire certains produits

polluants. La convention a été signée le 22 mai 2001 dans la ville éponyme. Elle compte 124 membres et 151 pays ont signé. Elle institue un secrétariat permanent: celui-ci fut temporairement basé à Genève et définitivement attribué à cette ville le 6 mai 2005 par une décision consensuelle des États membres prise à Punta del Este en Uruguay. Le budget annuel de l'organisation est de 5 millions de francs suisses, dont 2 millions de contributions suisses. Elle restreint très fortement l'utilisation du DDT.

La convention interdit un certain nombre de substances chimiques très polluantes :

l'aldrine, le chlordane,

la dieldrine, l'endrine,

l'heptachlore, l'hexachlorobenzène,

le mirex

le toxaphène,

les Polychloro-biphényles (PCB). (1)

La Convention sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets, communément appelée **Convention de Londres**, est un traité international sur le contrôle de la pollution des mers par immersion de déchets, encourageant les accords régionaux en complément du texte de base. Elle porte sur l'élimination des déchets et autres matériaux en mer, depuis les navires, aéronefs et plates-formes. Elle ne couvre ni les émissions à partir de sources côtières, comme les égouts, ni les déchets provenant de l'exploration et de l'exploitation des ressources minérales maritimes, et ne s'applique pas en cas de force majeure lorsqu'il s'agit de sauvegarder des vies humaines ou de sécurité des navires. Elle ne couvre pas non plus le stockage de matière dans un but autre que l'élimination. La Convention de Londres est entrée en vigueur le 30 août 1975. (1)

La Convention de Londres est composée de 22 articles et de 3 annexes. L'annexe I liste les déchets dont l'immersion est interdite (bien que pour certains de ces matériaux, l'immersion soit autorisée à l'état de traces ou sous une forme devenant rapidement

inoffensive). L'annexe II détaille les déchets pour lesquels un permis spécifique d'immersion est requis. L'annexe III précise les critères régissant la délivrance d'un permis général d'immersion pour tous les autres déchets, et traite de la nature des déchets autorisés, des caractéristiques du lieu d'immersion et de la méthode d'évacuation.

L'objectif principal de la Convention de Londres est d'empêcher l'évacuation incontrôlée de détritrus en mer pouvant mettre en danger la santé humaine, les organismes marins, l'environnement maritime, ou pouvant interférer avec les autres activités maritimes. La Convention étend son champ sur toutes les eaux maritimes autres que les eaux internes des états signataires. (1)

La convention de Rotterdam est une convention internationale engagée par le Programme des Nations unies pour l'environnement(PNUE).

La convention de Rotterdam a pour but d'obliger les exportateurs de produits chimiques dangereux à informer l'État importateur de la toxicité des produits et à obtenir le consentement de celui-ci avant importation.

Cela donne la possibilité de décider quels sont les produits chimiques ou pesticides potentiellement dangereux qu'ils veulent bien recevoir et de refuser ceux qu'ils ne sont pas en mesure de gérer en toute sécurité.

Cette convention, parfois appelée Convention Pic (pour prior informed consent) fut ouverte aux signatures le 10 septembre 1998. (1)

ECO-MAFIAS

L’Affaire Abidjan (2)

Leçon 24-25 – Directive pour l’enseignant- Visite du centre de tri

Vous devez trouver un centre de recyclage et prendre rendez-vous pour une visite avec les élèves. Certains groupes environnementaux peuvent vous aider dans ces recherches telles ÉCO-QUARTIER, ENJEU (environnement jeunesse), votre municipalité, etc. La visite d’un centre peut prendre tout au plus un avant-midi ou un après-midi (incluant les déplacements).

L’organisation d’une collecte peut être assez compliquée. C’est pourquoi vous devrez prendre entente avec le responsable du centre de récupération afin que celui-ci vous accompagne dans cet événement.

Leçon 27-30 – Grille d’évaluation des kiosques

Critères d’évaluation ;

- Originalité et créativité du kiosque
- Animation dynamique du kiosque
- Rigueur scientifique du matériel utilisé

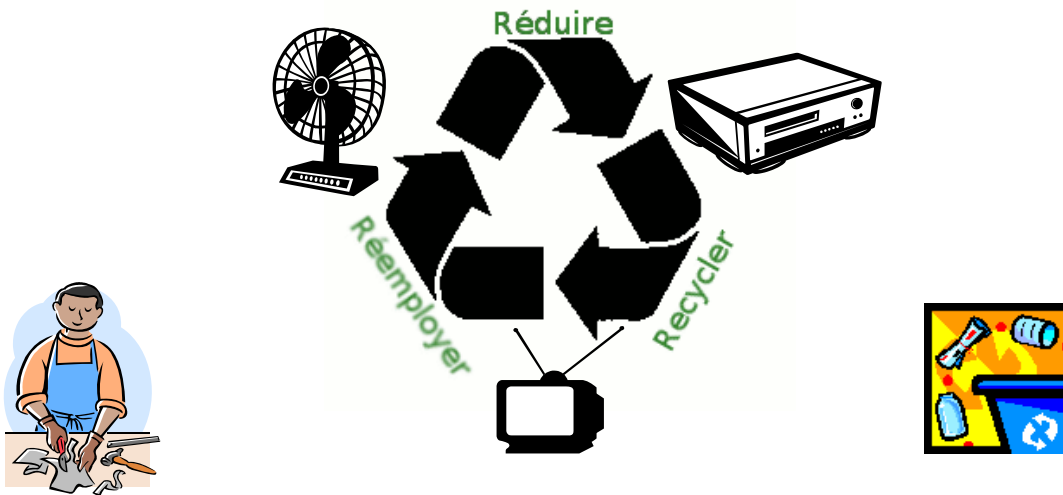
Grille d'évaluation pour le kiosque : Inscrire les commentaires dans la case appropriée
Échelle descriptive

A	L'équipe utilise toujours des concepts pertinents, emploie des explications et des interventions très pertinentes et au-delà des attentes et justifie parfaitement chacune d'elles. L'équipe respecte la terminologie et les conventions scientifiques et technologiques pour produire leur message en ajoutant des précisions supplémentaires. L'équipe résume de façon remarquable les phases précédentes (A-B) ainsi que le cycle de vie d'un objet électrique. Les élèves sont engagés et présentent le kiosque de façon dynamique. Le matériel utilisé est fort intéressant et aide à la compréhension du projet, des réalisations et des retombées qu'il a engendrées. Les élèves font preuve de professionnalisme et sont novateurs dans leur façon d'aborder le sujet.
B	L'équipe utilise adéquatement des concepts pertinents, emploie des explications et des interventions appropriées et justifie parfois celles-ci. L'équipe respecte la terminologie et les conventions scientifiques et technologiques pour produire leur message. Le kiosque présente le projet de façon originale. Les idées sont claires et les élèves sont assez dynamiques. L'équipe résume bien les phases précédentes du projet ainsi que le cycle de vie d'un objet électrique. Les élèves s'engagent moyennement dans leur projet.
C	L'équipe utilise quelques concepts pertinents, emploie à l'occasion des explications et des interventions adaptées et justifie peu leur utilisation. L'équipe respecte minimalement la terminologie et les conventions scientifiques et technologiques pour produire leur message qui comporte quelques lacunes. Le kiosque est manqué d'outils de vulgarisation et les phases A et B ne sont pas tout présentés. L'équipe s'engage au minimum dans leur projet.
D	L'équipe utilise des concepts impertinents et parfois erronés, emploie des explications ou des interventions insuffisantes et ne justifie rien. L'équipe ne respecte pas la terminologie et les conventions scientifiques et technologiques pour produire leur message qui comporte plusieurs lacunes. Le kiosque est, soit absent ou manque totalement de matériel résumant les phases du projet et le cycle de vie d'un objet.

Nom : _____

Gr. : _____

CAHIER DE PROJET



ÉLECTROMÉNAGE-TOI

Nom : _____

Gr. : _____

Leçon 1 - Carte à cocher du projet

Phase A

Leçon 1 – appareil électrique domestique de type électroménager ou électronique (aédédé).

___ J'ai apporté un aédédé.

Leçons 2-3-4 - L'énergie électrique, ça s'explore

___ J'ai réalisé les défis électroniques.

Leçons 5-6-7-8- L'énergie électrique, c'est centrale.

___ J'ai pigé un type de centrale : _____.

___ J'ai plusieurs sources autant bibliographique que médiagraphique.

___ J'ai expliqué précisément le fonctionnement de ma centrale et le transport de l'électricité.

___ J'ai expliqué les impacts sur les écosystèmes.

___ J'ai donné un exemple de chaîne trophique affectée directement par la construction de la centrale.

___ J'ai expliqué au moins 4 métiers liés à la production de l'électricité ou de son transport.

___ J'ai complété correctement mon journal de bord pour chacune des leçons.

Leçons 9-10-11-12 – Électrodémontage

___ J'ai effectué l'analyse systémique.

___ J'ai dessiné les vues orthogonales de mon appareil.

___ J'ai effectué les croquis.

___ J'ai dessiné une vue éclatée de mon appareil.

___ J'ai réalisé le schéma de montage/démontage.

___ J'ai effectué le schéma de principe (mécanique et électrique).

___ J'ai classé les pièces selon la détermination visuelle de la composition des matériaux.

___ J'ai mis en tableau la clé logique de mon classement et le nom de chaque pièce selon ce classement.

___ J'ai complété correctement mon journal de bord pour chacune des leçons et je l'ai inséré dans mon cahier de projet.

Phase B

Leçon 14 : Amorce de la phase B

___ J'ai inséré mon réseau de concepts dans mon cahier de projet.

Leçons 15-16 – Classement

___ J'ai trouvé les catégories de matières résiduelles.

Nom : _____

Gr. : _____

- J'ai identifié toutes mes sources.
- J'ai identifié les sources retenues.
- J'ai classé toutes mes pièces.
- J'ai identifié la méthode de gestion de toutes mes pièces (comme matières résiduelles).
- J'ai complété la fiche de classement.
- J'ai inséré ma fiche dans mon cahier de projet.

Leçons 17-18 – Recherche

- J'ai choisi une catégorie de matières résiduelles avec mon équipe.
- Je me suis attribué un rôle dans l'équipe.
- J'ai trouvé au moins un écosystème affecté (idéalement plusieurs).
- J'ai identifié une espèce de cet écosystème affectée (idéalement plusieurs espèces touchées).
- J'ai cerné un impact sur les humains.
- J'ai complété la fiche de classement.
- J'ai inséré ma fiche dans mon cahier de projet.
- J'ai préparé ma communication orale
- J'ai remis l'évaluation des présentations à mon enseignant.

Leçon 21 : Conclusion de la phase B

- J'ai inséré mon réseau de concepts final dans mon cahier de projet.
- J'ai complété l'auto-évaluation et l'évaluation par les pairs.
- J'ai remis l'évaluation à mon enseignant.

Phase C

Leçons 22-23 ; Article de journal

- J'ai fait mon article de journal et je l'ai inséré dans mon cahier de projet.
- J'ai envoyé mon article de journal à un quotidien.

Leçons 24-25 : Visite d'un centre de recyclage

- J'ai fait mon compte-rendu sur la visite (réflexion) et je l'insère dans mon cahier de projet.

Leçons 27 à 30 : Kiosque

- J'ai recueillis tout les projets fait aux phases A et B.
- J'ai fait des affiches pour résumer le cycle de vie d'un objet.

Nom : _____

Gr. : _____

- _ J'ai planifié la structure de mon kiosque (plan du kiosque).
- _ Pendant le kiosque, j'ai pris des photos et je les insère dans cahier de projet.

Nom : _____

Gr. : _____

Leçon 2 - Défis électroniques (Patrice Potvin ©2005 potvin.patrice@uqam.ca)

Règlements

- 1) Il est interdit de passer à un défi supérieur avant d'avoir obtenu l'homologation du défi qui le précède immédiatement.
- 2) Les courts-circuits sont formellement interdits. Si on trouve un court-circuit dans le montage, celui-ci ne peut pas obtenir l'homologation. L'interrupteur n'empêche pas le court-circuit.
- 3) Il est interdit d'avoir à sa table des pièces que l'on ne souhaite pas utiliser dans un délai raisonnable.
- 4) Le ramassage ainsi que le classement de chacune des pièces doivent être une priorité pour tous.
- 5) Il ne peut y avoir qu'un seul fil attaché à chacune des bornes de la source.
- 6) On utilisera exclusivement des ampoules 12V ou l'équivalent. C'est seulement quand on obtiendra une permission spéciale qu'on emploiera des ampoules 6V.

DÉFI 1 :

Faites allumer une ampoule.

Homologation : _____ Date : _____

DÉFI 2 :

Faites allumer deux ampoules.

Homologation : _____ Date : _____

DÉFI 3 :

Quand on appuie sur l'interrupteur, une ampoule s'allume. Quand on relâche l'interrupteur, l'ampoule s'éteint.

Homologation : _____ Date : _____

Nom : _____

Gr. : _____

DÉFI 4 :

Quand on appuie sur l'interrupteur, deux ampoules s'allument. Quand on relâche l'interrupteur, les ampoules s'éteignent.

Homologation : _____ Date : _____

DÉFI 5 :

L'interrupteur A fait s'allumer l'ampoule 1. L'interrupteur B fait s'allumer l'ampoule 2.

Homologation : _____ Date : _____

DÉFI 6 :

Il faut appuyer sur l'un ou l'autre des deux interrupteurs pour faire s'allumer l'ampoule. Quand on appuie sur les deux en même temps, l'ampoule s'allume également.

Homologation : _____ Date : _____

DÉFI 7 :

Quand on appuie sur l'interrupteur, trois ampoules s'allument assez fortement. (Aussi fort que si on n'avait qu'une seule ampoule)..

Homologation : _____ Date : _____

DÉFI 8 :

Quand on appuie sur l'interrupteur, trois ampoules s'allument faiblement. (Plus faiblement que dans le défi précédent)

Homologation : _____ Date : _____

Nom : _____

Gr. : _____

DÉFI 9 :

Quand on appuie sur l'interrupteur, trois ampoules s'allument. L'une d'elles s'allume fortement et les deux autres plus faiblement.

Homologation : _____ Date : _____

DÉFI 10 :

Quand on appuie sur l'interrupteur, deux ampoules identiques sont allumées en même temps. L'une des deux allume plus fort que l'autre. (Utilisez un résistor)

Homologation : _____ Date : _____

DÉFI 11 :

Une ampoule allume faiblement. Quand on maintient l'interrupteur appuyé, l'ampoule s'allume plus fortement. Quand on le relâche, l'ampoule perd de l'intensité pour revenir à son intensité initiale.

Homologation : _____ Date : _____

DÉFI 12 :

Une ampoule allume faiblement. Quand on maintient l'interrupteur A appuyé, l'ampoule s'allume plus fortement. Quand on maintient l'interrupteur B appuyé, l'ampoule s'allume encore plus fortement. (Utilisez 2 résistors de valeurs inégales)

Homologation : _____ Date : _____

Nom : _____

Gr. : _____

DÉFI 13 :

Une ampoule allume faiblement. Quand on maintient l'interrupteur A appuyé, l'ampoule s'allume plus fortement. Quand on maintient l'interrupteur B appuyé, l'ampoule s'allume encore plus fortement. (Utilisez trois résistors [pas plus, pas moins que trois] de valeurs égales)

Homologation : _____ Date : _____

DÉFI 14 :

Une ampoule allume faiblement. Quand on maintient l'interrupteur A appuyé, l'ampoule s'allume plus fortement. Quand on maintient l'interrupteur B appuyé, l'ampoule s'allume encore plus fortement. (Utilisez seulement 2 résistors de valeurs égales)

Homologation : _____ Date : _____

DÉFI 15 :

Quand on appuie sur l'interrupteur, une ampoule A s'allume et une ampoule B s'éteint, Quand on n'appuie pas, c'est l'inverse.

Homologation : _____ Date : _____

DÉFI 16 :

Il faut appuyer sur deux interrupteurs en même temps pour qu'une ampoule s'éteigne.

Homologation : _____ Date : _____

Nom : _____

Gr. : _____

DÉFI 17 :

Quand on appuie sur l'interrupteur, une ampoule s'allume. Quand on relâche l'interrupteur, l'ampoule s'éteint lentement. (Utilisez un condensateur)

Homologation : _____ Date : _____

Patrice Potvin, septembre 2005

Nom : _____

Gr. : _____

Leçon 5 à 8– L'énergie électrique, c'est centrale

Consignes :

- Ce travail se réalise en équipe de 4. Vous devez réunir deux équipes de deux élèves.

Leçon 5-Recherche

- Votre travail de recherche doit répondre aux questions suivantes :
 - ⊗ Quel est le fonctionnement principal de la centrale? Comment fait-elle pour produire de l'électricité?(vous devez utiliser les notions de circuits électriques vues précédemment.)
 - ⊗ Quelles sont les composantes de l'installation complète? (plan du site)
 - ⊗ Quels sont les impacts sur l'environnement de l'implantation de cette centrale? (Dans quel endroit les installe-t-on? Quelle est la nature des écosystèmes touchés? Quels déchets sont émis par la centrale? Quel cycle naturel? etc)
 - ⊗ Décrivez au moins un métier lié au transport de l'électricité et un lié à sa production spécifiquement pour le type de centrale que vous avez pigé.
- Pour la leçon vous devez préciser sur des feuilles détachées le rôle des membres de l'équipe et le travail qui a été effectué durant la période. Chaque membre de l'équipe remplit sa feuille
 - ⊗ Quel était le sujet ma recherche ?
 - ⊗ Quel site j'ai visité ? Quel manuel j'ai utilisé ?
 - ⊗ Qu'est-ce que j'ai fait pour vérifier la véracité des informations recueillies sur les sites et dans les manuels?

Leçon 6 – Mise en commun et construction du PowerPoint.

- Vous devez déterminer les rôles de chacun pour monter le document PowerPoint : Responsable (s'assure du travail de chaque coéquipier, pose les questions à l'enseignant, aide les documentalistes à déterminer l'information pertinente), Secrétaire (construit le document PowerPoint en intégrant ce que lui dicte les autres membres de l'équipe), Documentalistes (à l'aide des sites trouvés lors de la période précédente, retrouvent l'informations)
- Votre document PowerPoint doit contenir des images.
- Votre présentation doit durer environ 10 minutes.
- Vous devez décider d'une structure pour votre exposé oral.
- Il faut que chaque membre de l'équipe ait un temps de parole égal.
- N'oubliez pas de regarder la grille d'évaluation pour vous guider lors de la construction de l'exposé.

Nom : _____

Gr. : _____

Leçon 8 : Grille d'appréciation pour la présentation orale l'énergie électrique, c'est centrale.

Évaluation	Observables
A	Les symboles (termes et formules) sont classés adéquatement et employés à bon escient . Les descriptions des circuits empruntés par le courant électrique sont complètes . Chaque membre de l'équipe a apporté des commentaires élaborés et la cohérence générale est respectée quant aux fonctions des centrales et leurs rapports avec la consommation et l'environnement. Les métiers sélectionnés sont en lien direct avec les explications données . L'équipe a cerné les impacts environnementaux liés à la production d'électricité. Les ressources utilisées ont été sélectionnées à partir de sources multiples et vérifiées ; ces ressources sont toutes nommées.
B	Les symboles (termes et formules) sont classés adéquatement et à bon escient . Les descriptions des circuits empruntés par le courant électrique sont complètes . Chaque membre de l'équipe a apporté des commentaires pertinents et la cohérence générale est respectée quant aux fonctions des centrales et leurs rapports avec la consommation et l'environnement. Au moins un des métiers sélectionnés est en lien direct avec les explications données. L'équipe a cerné la plupart des impacts environnementaux liés à la production d'électricité. Les ressources utilisées ont été sélectionnées à partir de sources multiples, mais certaines contradictions apparaissent ; ces ressources sont nommées.
C	Les symboles (termes et formules) sont utilisés mais les concepts restent flous . Les descriptions des circuits empruntés par le courant électrique sont imprécis. Les membres de l'équipe ont apporté des commentaires incohérents et articulés généralement incorrectement quant aux fonctions des centrales et leurs rapports avec la consommation et l'environnement. Aucun des métiers sélectionnés n'a de lien direct avec les explications données , mais ils touchent à la production d'électricité. L'équipe a cerné approximativement les impacts environnementaux liés à la production d'électricité. Les ressources utilisées ont été sélectionnées à partir d'une source unique pertinente .
D	Les symboles (termes et formules) ne sont pas utilisés et les concepts sont flous . Les descriptions des circuits empruntés par le courant électrique sont imprécis ou carrément incomplets . Les membres de l'équipe ont apportés des commentaires incohérents et inexacts quant aux fonctions des centrales et leurs rapports avec la consommation et l'environnement. Les métiers sélectionnée n'ont pas de lien avec la centrale pigée. L'équipe n'a pas cerné les différents impacts environnementaux liés à la production d'électricité. Les ressources utilisées ont été sélectionnées à partir d'une source unique et sans pertinence .

Nom : _____

Gr. : _____

Leçons 9 à 11 - Électrodémontage

Cahier des charges

Pour toutes les leçons

- 1) Analyse d'un appareil électrique domestique de type électroménager ou électronique :
 - ✘ Démonter toutes les pièces à liaison directe ou indirecte démontable (vis, boulons) ;
 - ✘ Procéder à un classement partiel à chacun des cours ;
 - ✘ Prenez des photos numériques au fur et à mesure pour être en mesure de réaliser la vue éclatée.
- 2) Inscriptions au journal de bord du cahier de projet :
 - ✘ Distribution des tâches pour la leçon ;
 - ✘ Problèmes de fonctionnement à résoudre (s'il y a lieu) ;
 - ✘ Solutions proposées ;
 - ✘ Améliorations apportées.

Leçon 9

- 1) Effectuer des **croquis** (ils serviront à réaliser la vue éclatée) .
- 2) Procéder à l'**analyse systémique** :
 - ✘ Définir la matière d'œuvre à l'entrée (moe) ;
 - ✘ Définir la matière d'œuvre à la sortie (mos) avec valeur ajoutée ;
 - ✘ Déterminer la fonction globale ;
 - ✘ Montrer la gestion du système (le contrôle) par l'utilisateur ;
 - ✘ Identifier les flux (sorties) secondaires ;
 - ✘ Les énergies et matières entrantes.
- 3) Réaliser des **projections orthogonales** :
 - ✘ Vue de face, de côté, de dessus ;

Leçon 10

- 1) Effectuer le **schéma de principe** :
 - ✘ Concentrez-vous sur les principes électriques et mécaniques ;
- 2) Effectuer le **schéma de montage/démontage** :

Nom : _____

Gr. : _____

Leçon 11

- 1) Effectuer la **vue éclatée**.
- 2) Effectuer le **classement des pièces**.

Leçon 12

- 1) Effectuer la corrélation problème technique et fonction du système.
✂ Utiliser ses schémas et vues pour réaliser la corrélation.
- 2) Effectuer le lien entre les pièces des composantes électroniques et leur fonction.

2) Inspirez-vous de ce tableau pour effectuer le classement des pièces selon la composition des matériaux.

Nom de la pièce	Matériau

3) Inspirez-vous de ce tableau pour lister les fonctions des composantes électroniques de votre appareil.

Nom de la pièce	Fonction

4) Inspirez-vous de ce tableau pour relier les problèmes techniques aux principes de fonctionnement de votre appareil

Problème technique	Principe de fonctionnement impliqué

Nom : _____

Gr. : _____

Leçon 9 à 12 - Grille d'appréciation du dessin technique

Formatted

<i>Évaluation</i>	OBSERVABLES
<i>A</i>	Les documents remis par l'élève identifient entièrement les fonctions et les matériaux que contient l'objet. Ses vues et ses schémas sont complets. L'élève a correctement utilisé les outils de dessin et il a utilisé une échelle et des symboles appropriés. La mise en relation des principes et concepts, en s'appuyant sur des lois ou des modèles est totalement réussie. Les pièces sont identifiées et classées correctement. Les unités de mesures sont toutes indiquées sur les schémas. Le langage des lignes est maîtrisé.
<i>B</i>	Les documents remis par l'élève identifient correctement les fonctions et les matériaux que contient l'objet. Ses vues et ses schémas sont complets. L'élève a correctement utilisé les outils de dessin et il a utilisé une échelle et des symboles appropriés. La mise en relation des principes et concepts, en s'appuyant sur des lois ou des modèles est bien réussie. Les pièces sont identifiées et classées. Les unités de mesures sont indiquées sur les schémas. Le langage des lignes est compris.
<i>C</i>	Les documents remis par l'élève identifient la plupart des fonctions et les matériaux que contient l'objet. Ses vues et ses schémas sont incomplets. L'élève n'a pas toujours utilisé certains outils de dessin ainsi qu'une échelle et des symboles. La mise en relation des principes et concepts, en s'appuyant sur des lois ou des modèles est partiellement réussie. Les pièces sont identifiées et classées sommairement. Les unités de mesure sont plus ou moins indiquées sur les schémas. Le langage des lignes n'est pas maîtrisé.
<i>D</i>	Les documents remis par l'élève identifient incorrectement des fonctions et les matériaux que contient l'objet. Ses vues et ses schémas contiennent très peu des éléments requis. L'élève n'a pratiquement pas utilisé certains outils de dessin ainsi qu'une échelle et des symboles. La mise en relation des principes et concepts, en s'appuyant sur des lois ou des modèles n'est qu'approximativement réussie. Les pièces ne sont pas identifiées et classées. Les unités de mesure ne sont pas indiquées sur les schémas. Le langage des lignes n'est pas compris.

Formatted

Formatted

Formatted

Formatted

Nom : _____

Gr. : _____

Leçons 15 et 16 : Le classement des pièces

Cahier des charges de l'élève

Pour cette étape du projet, tu dois classer les pièces de ton appareil en catégories de déchets. Tu dois donc trouver à quelle catégorie de déchets appartient chacune de tes pièces. Tu devras aussi décrire la méthode de recyclage si elle existe et sinon, tu dois décrire ce qu'on en fait. Tu devras aussi compter le nombre de pièces que tu as trouvé pour chacune des catégories. Le travail se fait en équipe de deux (la même équipe que lors du démantèlement). Tu dois compléter la fiche de classement des pièces.

Pour t'aider, voici quelques pistes de recherche :

- Recyc-Québec
- ONU
- Ministère de l'Environnement

Nom : _____

Gr. : _____

Leçons 15 et 16 : La fiche de classement des pièces

Catégorie	Description	Méthode de recyclage ou site de fin de vie	Nombre de pièces

Indique toutes les sources que tu as consultées :

Indique celles qui t'ont été le plus utile :

Commentaires sur la gestion des déchets et ébauche de solutions: _____

Nom : _____

Gr. : _____

Leçons 17 à 20 : La présentation orale

Cahier des charges de l'élève

Vous devez, en équipe de quatre, préparer une présentation orale qui a pour but de présenter la catégorie de déchets que vous avez choisie. La présentation orale peut être appuyée par un document visuel de votre choix : PowerPoint, acétates, affiche, etc., mais vous devez considérer le temps alloué à la préparation soit deux périodes. Pour cette présentation, vous devrez minimalement compléter la fiche de questions en lien avec votre catégorie de déchets.

Pour vous aider à enrichir votre présentation, la grille d'appréciation vous est donnée. Vous devrez de plus évaluer les autres équipes à l'aide de cette grille.

Nom : _____

Gr. : _____

Leçons 17 et 18 : La fiche de préparation de la présentation orale

Catégorie de déchets choisie : _____

Matières premières utilisées pour la fabrication initiale : _____

Lieux de collecte des matières premières : _____

Décrire un écosystème affecté par ces déchets : _____

Expliquer l'impact de ces déchets sur une espèce en particulier : _____

Expliquer comment ces impacts peuvent affecter les humains : _____

Nom : _____

Gr. : _____

Leçons 19 et 20 : Grille d'appréciation des présentations orales

Évaluation	Observables
A	La présentation permet d'identifier plusieurs écosystèmes et espèces affectées par la problématique. Les termes scientifiques sont tous employés de façon appropriée. Les explications sont claires et adaptées aux élèves. Les enjeux éthiques relevés sont concrets pour les élèves et rendent la présentation intéressante. L'aspect visuel de la présentation appuie parfaitement les propos.
B	La présentation permet d'identifier un écosystème et une espèce affectée par la problématique. Plusieurs termes scientifiques et technologiques sont employés de façon appropriée. Les explications sont exactes, mais suscitent des questions de clarification. L'équipe relève un enjeu éthique de la problématique. L'aspect visuel est complémentaire au propos.
C	La présentation n'inclue pas de description d'un écosystème ou d'une espèce en particulier. Les termes employés sont communs. Les impacts de la problématique ne sont pas clairement définis. La présentation ne permet pas de lier la problématique à l'activité humaine. L'aspect visuel est bâclé.
D	La présentation ne présente pas d'écosystème et d'espèce. Les impacts de la problématique sont présentés de façon sommaire et les termes scientifiques ou technologiques sont absents. La présentation est ennuyante et l'aspect est presque absent aussi.

Nom : _____

Gr. : _____

Leçons 19 et 20 : Résultats - Présentations orales

Nom de l'équipe	Appréciation

Nom : _____

Gr. : _____

Leçon 21 – Auto-évaluation et Évaluation par les pairs

Projet évalué : _____

Noms	Critère 1	Critère 2	Critère 3	Critère 4

Critères (observables):

5. J'ai fait ma partie du travail d'équipe à temps
6. J'ai eu une attitude respectueuse envers les membres de mon équipe
7. J'ai pris les initiatives appropriées
8. J'ai participé à toutes les activités

Notation :

A : Je me suis surpassé

C : À améliorer

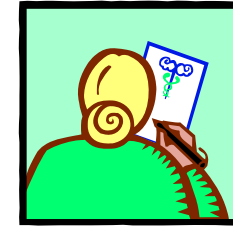
B : Satisfaisant

D : Nettement insuffisant

Nom : _____

Gr. : _____

Leçon 22-23 : L'article de journal



Cahier des charges de l'élève

Mission :

Tu dois produire un article de journal portant sur la catégorie de déchets que tu as étudié lors de la phase B. Tu devras t'intéresser principalement à développer les thèmes portant sur le recyclage, la récupération et la réutilisation de ces matières, en plus d'aborder le domaine de leurs consommations responsables. Ta mission est de sensibiliser les gens de la municipalité au projet que vous réalisez en classe et son importance au niveau de l'environnement local. Tu dois indiquer de quelle manière les gens doivent s'en débarrasser. (collecte sélective, récupérateur (fournir le nom et l'adresse), site d'enfouissement)

L'article devra avoir une longueur de 300 à 400 mots maximum. Tu devras trouver l'adresse des journaux auxquels tu veux envoyer ton article. _____

Nom : _____

Gr. : _____

Leçon 23-24 : Visite d'une industrie de recyclage

Lors de la visite au centre de recyclage et de récupération des déchets domestiques, tu dois produire un compte rendu. Assure-toi de poser de nombreuses questions afin de pouvoir toi-même répondre aux questions suivantes :



1. Où est située l'usine ?
2. Qu'est-ce qu'on y récupère et d'où proviennent ces objets ?
3. Comment recycle-t-on les objets (procédés techniques utilisés et valorisés) ?
4. Est-ce qu'on utilise des procédés ou des techniques récentes d'un point de vue technologique ?
5. Est-ce que le centre est efficace en matière de recyclage ? (utilise des statistiques pour répondre : tonne de matière recyclée, etc.)

Nom : _____

Gr. : _____

Leçon 23-24 : Plan de visite

Cahier des charges de l'élève :

À la suite de la collecte de déchets, tu dois produire une réflexion d'une page à simple interligne sur les thèmes suivants :

1. Déroulement de la collecte
2. Ton implication
3. Crois-tu que cette collecte aura été utile pour ta municipalité ?

Nom : _____

Gr. : _____



Leçon 27 à 30 : Le kiosque

Cahier des charges de l'élève :

Ton kiosque sera présenté aux élèves de l'école ainsi qu'aux enseignants de ton école. Ce kiosque est la conclusion de ton projet. Il te permettra de présenter l'ensemble des éléments que vous avez étudiés (phases A et B) et les activités puis actions que vous avez réalisées et posez. Tu devras animer ton kiosque et produire du matériel qui te servira à l'animation.

La classe sera divisée en quatre équipes, dont chacune sera responsable de la présentation d'une section du projet. Les kiosques porteront sur les thèmes suivants (ton enseignant t'assignera le thème pour lequel tu devras présenter) :

1. L'électricité et les électroménagers (acquis de la phase A)
2. La gestion des déchets (acquis de la phase B)
3. La collecte de déchet
4. L'industrie du recyclage

Les kiosques devront être originaux, dynamiques et professionnels. Ils seront évalués par les pairs et par les enseignants de science de ton école.