

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 :	Rapports de laboratoire – Les propriétés de l'air	4.61
Annexe 2 :	Grille d'observation – Les centres d'expérimentation	4.67
Annexe 3 :	Processus de design – Le comment et le pourquoi	4.68
Annexe 4 :	Feuille de route pour la création d'un prototype.....	4.74
Annexe 5 :	Grille d'observation – Le processus de design	4.76
Annexe 6 :	Feuille d'exercices – Les composantes du bulletin météorologique	4.77
Annexe 7 :	Grille d'observation des habiletés et des attitudes.....	4.78
Annexe 8 :	Liste de vérification – Les phénomènes météorologiques et les désastres naturels	4.79
Annexe 9 :	Références bibliographiques	4.80
Annexe 10 :	Cadre de prise de notes.....	4.82
Annexe 11 :	Feuille de travail – Prédire le temps qu'il fera	4.83
Annexe 12 :	Exactitude des prévisions météorologiques à court et à long terme	4.84
Annexe 13 :	Conception d'une expérience	4.85
Annexe 14 :	Autoévaluation de mon expérience	4.87
Annexe 15 :	Temps ou climat?	4.88
Annexe 16 :	Comparaisons climatiques	4.89



ANNEXE 1 : Rapports de laboratoire – Les propriétés de l'air

Nom : _____

Date : _____

Centre 1 : Est-ce que l'air a une masse?

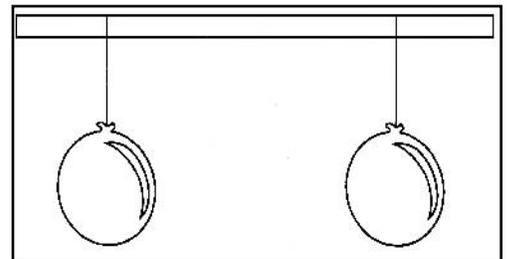
Introduction : En faisant cette expérience, tu construiras une balance pour comparer la masse de deux ballons identiques, le premier gonflé complètement, le second à moitié. Ainsi, tu pourras déterminer si l'air a une masse ou non.

Prédiction : Je prédis que l'air _____
parce que _____.

Matériel : Une paille, deux épingles, de la laine, deux ballons.

Méthode :

1. Insère une épingle à travers chaque bout de la paille afin que chacune des épingles ressorte d'environ 1 cm.
2. Attache un ballon à chacune des épingles.
3. Au centre de la paille, attache un bout de laine et suspends le tout.



Est-ce que les ballons ont la même masse?

_____.

Comment le sais-tu? _____.

4. Enlève les ballons des épingles. Gonfles-en un complètement et l'autre à moitié.
5. Suspends encore une fois les ballons aux épingles.

Est-ce que les deux ballons ont la même masse? _____.

Comment le sais-tu? _____.

Conclusion et applications :

1. Je conclus que _____
parce que _____.
2. Pourquoi était-il nécessaire de comparer la masse des ballons vides? _____
_____.
3. Te vient-il à l'esprit un autre exemple où l'on peut observer le fait que l'air a une masse?

_____.

ANNEXE 1 : Rapports de laboratoire – Les propriétés de l'air (suite)

Centre 2 : *Est-ce que l'air occupe un volume?*

Introduction : Suite à cette expérience, tu détermineras si l'air occupe un volume ou non. Pour ce faire, tu placeras un entonnoir dans l'ouverture d'une bouteille en plastique, tu boucheras l'espace entre l'entonnoir et la bouteille à l'aide de la pâte à modeler et tu verseras tout doucement de l'eau dans l'entonnoir. Est-ce que l'eau va entrer?

Prédiction : Je prédis que l'eau _____
parce que _____.

Matériel : Une bouteille de 2 litres en plastique, un entonnoir, de la pâte à modeler, de l'eau

Méthode :

1. Pose l'entonnoir sur le goulot de la bouteille en plastique.
2. Bouche bien l'espace entre l'entonnoir et le goulot à l'aide de pâte à modeler.
3. Verse tout doucement de l'eau dans l'entonnoir.

Qu'est-ce qui arrive? _____.

Conclusion et applications :

1. Je conclus que _____
parce que _____.
2. Est-ce que tu acceptes ou rejettes ta prédiction initiale? _____
Pourquoi? _____.
3. Qu'est-ce qui arriverait si tu répétais l'expérience sans la pâte à modeler? _____
_____.
4. Te vient-il à l'esprit un autre exemple où l'on peut observer le fait que l'air a un volume?

_____.

ANNEXE 1 : Rapports de laboratoire – Les propriétés de l'air (suite)

Centre 3 : Est-ce que l'air chaud se dilate et l'air froid se contracte?

Introduction : As-tu remarqué que les trottoirs sont toujours traversés de lignes? Pourquoi coupe-t-on le béton après qu'il a séché? En fait, quand il fait chaud, le béton se dilate – c'est-à-dire qu'il devient plus grand. Si l'on ne coupait pas le béton, il se casserait! Quand il fait froid, le béton se contracte – en d'autres mots, il rapetisse. En faisant cette expérience, tu détermineras si l'air chaud se dilate et si l'air froid se contracte. Pour ce faire, tu fixeras un ballon vide à une bouteille en plastique. Ensuite, tu placeras la bouteille dans de l'eau chaude et, après un moment, dans de l'eau froide. Qu'arrivera-t-il arrivé au ballon?

Prédiction : Je prédis que le ballon _____
parce que _____.

Matériel : Une bouteille de 2 litres en plastique, un ballon, une cuvette, de l'eau chaude, de l'eau froide, de la glace, de la neige.

Méthode :

1. Gonfle et dégonfle plusieurs fois le ballon afin de le rendre souple. Fixe l'ouverture du ballon sur l'ouverture de la bouteille en plastique.
2. Remplis à moitié la cuvette d'eau de robinet très chaude et places-y la bouteille.
Qu'est-ce qui arrive? _____.
3. Remplis à moitié la cuvette d'eau de robinet très froide. Ajoutes-y de la glace ou de la neige et places-y la bouteille.
Qu'est-ce qui arrive? _____.

Conclusion et applications :

1. Je conclus que _____
parce que _____.
2. Est-ce que tu acceptes ou rejettes ta prédiction initiale? _____
Pourquoi? _____.
3. Te vient-il à l'esprit un autre exemple où l'on peut observer le fait que l'air chaud se dilate?

_____.
4. Te vient-il à l'esprit un autre exemple où l'on peut observer le fait que l'air froid se contracte?

_____.

ANNEXE 1 : Rapports de laboratoire – Les propriétés de l'air (suite)

Centre 4 : *Est-ce que l'air chaud monte ou descend?*

Introduction : As-tu déjà remarqué les ventilateurs suspendus au plafond de certains édifices? Ils servent à faire circuler l'air parce que l'air chaud et l'air froid se trouvent à des endroits différents. L'air chaud se trouve-t-il au plafond ou au plancher? Dans cette expérience, tu détermineras si l'air chaud monte ou descend.

Prédiction : Je prédis que l'air chaud _____
parce que _____.

Matériel : Une lampe incandescente, de la fécule de maïs.

Méthode :

1. Allume la lampe et laisse l'ampoule se réchauffer. Ne touche pas à l'ampoule car elle sera chaude et y toucher pourrait te brûler. Ne regarde pas fixement l'ampoule non plus, car son éclat lumineux pourrait te faire du tort aux yeux.
2. Prends un peu de fécule de maïs. Saupoudres-en au-dessus de l'ampoule.

Qu'est-ce qui arrive? _____.

3. Éteins la lampe et nettoie la fécule.

Conclusion et applications :

1. Je conclus que _____
parce que _____.

2. Est-ce que tu acceptes ou rejettes ta prédiction initiale? _____
Pourquoi? _____.

3. D'après les résultats de cette expérience, penses-tu que l'air froid monte ou descend?
Comment pourrais-tu tester cette prédiction? _____
_____.

4. Te vient-il à l'esprit d'autres exemples où l'on peut observer le fait que l'air chaud monte et l'air froid descend? _____
_____.



ANNEXE 1 : Rapports de laboratoire – Les propriétés de l'air (suite)

Centre 5 : Est-ce que l'air exerce une pression?

Introduction :

As-tu déjà vu les symboles de sécurité ci-contre? Ils signalent que le contenu est « sous pression » et que le contenant pourrait exploser s'il était chauffé. Mais que veut dire « pression »? Dans le cas présent, on veut dire que le gaz exerce une force sur les parois du contenant.



En fait, chaque fois qu'on parle d'une force qui agit sur une surface, on parle de pression. Par exemple :

- Quand tu marches sur le pied de quelqu'un, tu exerces une pression sur son pied et tu lui fais mal.
- Quand tu dors dans ton lit, tu exerces une pression sur ce dernier et tu creuses le matelas.
- Quand tu marches dans la neige, tu exerces une pression sur elle et tu laisses des traces.
- Quand tu comprimes un ressort entre tes mains, tu exerces une pression sur ce dernier. Quand tu le relâches, le ressort reprend sa forme initiale.

Dans cette expérience, tu vas placer une règle en bois sur le rebord d'une table. Tu vas la recouvrir de papier journal et tu vas frapper la règle. Ainsi tu pourras déterminer si l'air exerce une pression sur le papier journal ou non.

Prédiction : Je prédis que l'air _____
parce que _____.

Matériel : Une règle en bois, du papier journal.

Méthode :

1. Place la règle sur la table de sorte qu'elle dépasse le bord de 5 cm.
2. Étends deux feuilles de papier journal sur la partie de la règle qui est sur la table. Assure-toi que le papier est plat.
3. Frappe le bout de la règle (pas trop fort).

Qu'est-ce qui arrive? _____.

Conclusion et applications :

1. Je conclus que _____
parce que _____.
2. Te vient-il à l'esprit un autre exemple où l'on peut observer la pression de l'air?
_____.

ANNEXE 1 : Rapports de laboratoire – Les propriétés de l'air (suite)

Centre 6 : Comment l'air se déplace-t-il?

Introduction : Quand tu observes le vent souffler, tu observes le déplacement de l'air. Qu'est-ce qui cause ce déplacement? En fait, l'air se déplace des zones de haute pression vers les zones de basse pression. Dans cette expérience, tu vas souffler entre deux plumes suspendues l'une près de l'autre.

Prédiction : Je prédis que les plumes vont _____
parce que _____.

Matériel : Deux plumes, de la ficelle, deux feuilles de papier.

Méthode :

1. À l'aide de la ficelle, suspends les deux plumes à 3 cm l'une de l'autre.
2. Souffle doucement entre les deux plumes.

Qu'est-ce qui arrive? _____.

3. Répète l'expérience en suspendant cette fois les deux feuilles de papier à 3 cm l'une de l'autre. Les feuilles devraient se faire face de sorte à former un genre de couloir. Souffle entre les deux feuilles.

Qu'est-ce qui arrive? _____.

Conclusion et applications :

1. Est-ce que tu acceptes ou rejettes ta prédiction initiale? _____.

Pourquoi? _____.

2. Quand l'air se déplace rapidement, il crée une zone de basse pression alors que l'air des environs reste à sa pression normale. Quand tu as soufflé entre les plumes et les feuilles de papier, tu as créé une zone de basse pression. L'air des environs, à pression plus élevée, s'est déplacé vers la zone de basse pression, à l'origine du rapprochement des plumes et des feuilles de papier. Ce phénomène s'appelle le principe de Bernoulli et sera à l'étude en 6^e année. Il a été découvert par un scientifique suisse, Daniel Bernoulli.

3. Te vient-il à l'esprit un autre exemple où l'on peut observer l'air se déplacer d'une zone de haute pression vers une zone de basse pression?

_____.

ANNEXE 2 : Grille d'observation – Les centres d'expérimentation

Date : _____

Nom des élèves					
Habiletés et attitudes					
L'élève mène des expériences en respectant les directives.					
L'élève répète les mesures pour augmenter l'exactitude et la fiabilité.					
L'élève emploie les outils et les matériaux prudemment.					
L'élève respecte les consignes de sécurité.					
L'élève range l'équipement après usage.					
L'élève fait preuve de confiance dans sa capacité de mener une étude scientifique.					
Commentaires :					

Clé :

1	L'élève maîtrise l'habileté ou manifeste l'attitude spontanément.
2	L'élève exploite très bien l'habileté ou manifeste l'attitude spontanément la majeure partie du temps.
3	L'élève met en pratique l'habileté ou manifeste l'attitude quand il se fait aider par un autre élève ou par l'enseignant.
4	L'élève ne met pas en pratique l'habileté ou ne manifeste pas l'attitude, même quand on l'aide.

ANNEXE 3 : Processus de design – Le comment et le pourquoi

Le processus de design en sciences de la nature

Le processus de design en sciences de la nature permet aux élèves de mieux comprendre de quelle façon la technologie exploite les connaissances et les méthodes scientifiques pour arriver à un grand nombre de produits et de solutions. Les activités de design prescrites par les programmes d'études manitobains visent **l'application des notions scientifiques apprises en classe**. Le processus de design est une démarche que l'on propose aux élèves pour **aborder la résolution de problèmes technologiques**. Il réunit quelques étapes à la fois bien définies et souples.

Les humains abordent quotidiennement des problèmes technologiques de natures diverses, des plus simples aux plus complexes : *Quelle vis doit-on utiliser pour réparer un meuble? Comment peut-on contrôler à distance une mission spatiale en direction de Jupiter?* Bien entendu, il n'existe pas qu'une seule façon d'arriver à une solution, néanmoins certaines étapes communes caractérisent l'ensemble des démarches.

Le rôle de l'enseignant

Le processus de design met en jeu un grand nombre d'attitudes, d'habiletés et de connaissances. Il privilégie la créativité, la persévérance, la collaboration, la curiosité, la perspicacité, le goût de l'aventure, la confiance en soi, l'appréciation et la satisfaction du travail bien fait. Il s'agit là d'états d'esprit qui caractérisent la pensée scientifique et le génie technologique. L'enseignant doit favoriser un climat propice au développement de ces états; il doit stimuler, renforcer, valoriser et illustrer par son propre comportement les attitudes scientifiques et technologiques.

L'enseignant doit amener les élèves à résoudre les problèmes de façon autonome. Il met à leur disposition les outils nécessaires pour y parvenir. L'obtention d'une solution satisfaisante qui répond aux critères est certes importante, mais pas plus que la maîtrise des étapes du processus de design. Cet apprentissage exige du temps, toutefois il permet aux élèves d'approfondir leurs connaissances scientifiques dans des contextes pratiques.

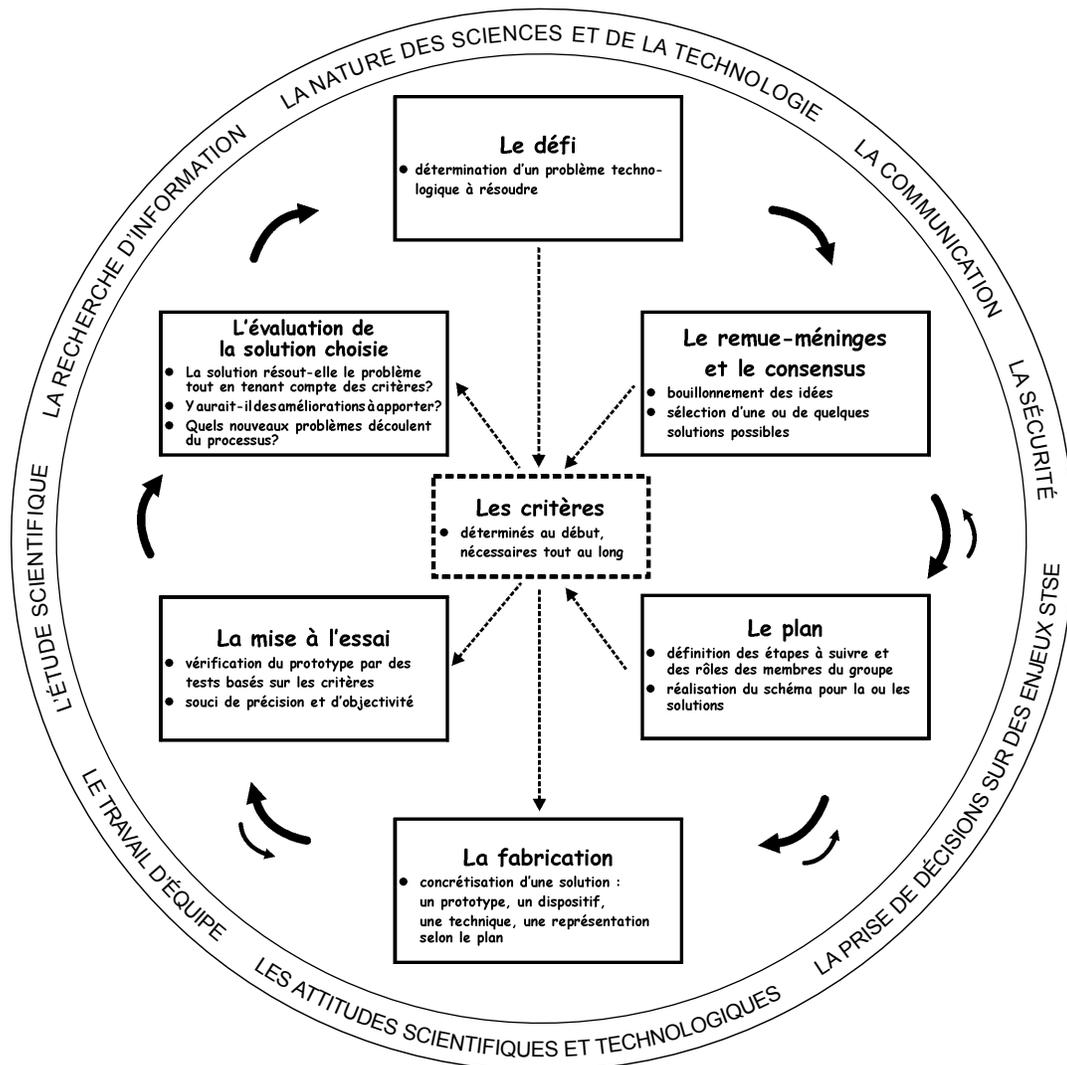
Le processus de design en vue de fabriquer un prototype

La détermination d'un défi technologique

Au primaire et à l'intermédiaire, le processus de design vise la création d'un prototype pour répondre à un problème particulier, souvent appelé *défi technologique*. (À l'occasion, l'étape de la fabrication du prototype ne peut pas être réalisée dans le contexte scolaire, par exemple une station spatiale ou un parc zoologique.) L'enseignant peut lancer le défi technologique ou inviter les élèves à le choisir eux-mêmes. Il est important de montrer aux élèves comment cerner un défi.

ANNEXE 3 : Processus de design – Le comment et le pourquoi (suite)

Étapes du processus de design – Création d'un prototype



Les critères

Le choix de critères est essentiel au processus de design, car ils orienteront l'évaluation du prototype. Les élèves peuvent participer à l'élaboration des critères (tels que les matériaux, les normes de performance du prototype, etc.), mais l'enseignant devra parfois préciser certains critères liés à la gestion de classe (tels que le respect des normes de sécurité, l'échéancier, la remise d'un compte rendu, etc.). Les critères se précisent souvent au fur et à mesure que les élèves avancent dans leur travail.

L'enseignant peut attribuer un coût fictif aux matériaux, par exemple un bâtonnet de bois coûte 1 \$ tandis qu'une paille vaut 2 \$, etc. Par ailleurs, il peut stipuler que le coût total du matériel nécessaire à la fabrication du prototype ne dépasse pas 40 \$. Comme dans le monde industriel, la rentabilité pourrait être favorisée.

ANNEXE 3 : Processus de design – Le comment et le pourquoi (suite)

Le remue-méninges et le consensus

Avec toute la classe ou en groupes, le **remue-méninges** est destiné à favoriser le jaillissement spontané des idées pouvant mener à une solution sans aucune limitation ou restriction d'aucune sorte (Legendre 1993). À cette étape, il arrive aussi que l'élève travaille seul, dans ce cas, il sera appelé à faire le même genre d'exercice intellectuel qui consiste à noter sur papier toutes les idées qui lui viennent spontanément à l'esprit. Une fois terminé le bouillonnement initial d'idées, la classe, le groupe ou l'élève peut commencer à faire le **tri des solutions** qui semblent les plus prometteuses. Peu à peu, une ou quelques solutions se démarquent des autres; parfois la solution privilégiée représente une combinaison des solutions les plus intéressantes. À cette étape, il arrive que les critères soient remis en question ou explicités davantage.

Le choix d'une solution doit se faire par **consensus**, car le processus de design mise beaucoup sur la **collégialité**. Il s'agit ici de s'approprier une décision collective satisfaisante pour l'ensemble du groupe. Les habiletés de communication, de négociation, d'écoute, de rapprochement et d'inclusion sont évidemment essentielles à la réussite de cette étape du processus de design.

Dans l'industrie, la planification est d'autant plus importante que les technologues ne peuvent pas se permettre de répéter les essais à maintes reprises, car les ressources peuvent être dispendieuses ou les conséquences d'une erreur, dangereuses.

Le plan et le schéma

Malgré le désir des élèves de se lancer dans la fabrication de leur prototype immédiatement, il est important de les amener à comprendre **la nécessité d'une bonne planification**. La planification consiste en un exercice mental dont le but est de visionner et d'organiser à l'avance ce qui devra être fait par les membres du groupe pour fabriquer un prototype ou pour élaborer une représentation.

Une bonne planification peut nécessiter une certaine période d'exploration par les élèves afin qu'ils se familiarisent davantage avec les matériaux ou les concepts scientifiques.

Le plan comprend habituellement :

- la solution ou les solutions retenues;
- le matériel nécessaire;
- les mesures de sécurité;
- les responsabilités de chacun des membres;
- l'échéancier du projet;
- le schéma du prototype;
- la mention des critères;
- l'explication des tests qui constitueront la mise à l'essai;
- toute autre information pertinente.



ANNEXE 3 : Processus de design – Le comment et le pourquoi (suite)

L'élaboration plus détaillée du plan suscitera sans doute de nouvelles questions en rapport aux critères. C'est pourquoi l'on peut apporter des **précisions définitives aux critères** au moment de la planification.

Le **schéma** ou le diagramme est un élément important du plan parce qu'il permet au groupe ou à toute autre personne de visualiser le prototype. De plus, dans une explication scientifique, un dessin est souvent complémentaire aux mots. Les élèves seront donc appelés à développer leurs habiletés en dessin technique.

Dans un contexte scolaire, le schéma permet à l'enseignant de mieux conseiller les élèves et, ainsi, de diminuer le gaspillage de matériaux.

La fabrication du prototype

Une fois le plan terminé, le groupe peut passer à la fabrication de son prototype ou à sa représentation. **La fabrication devrait être conforme à la planification**, néanmoins le processus de design n'est pas une démarche figée et rigide, et c'est pourquoi il est parfaitement acceptable qu'un groupe apporte des modifications à son plan au fur et à mesure que progresse la fabrication. Dans certains cas, il faudra même revenir aux solutions proposées pendant le remue-méninges. Ce va-et-vient est acceptable, normal et même souhaitable pourvu que les critères soient respectés. L'enseignant doit cependant **exiger que toute modification au plan soit inscrite** sur des versions plus récentes. Dans son évaluation, l'enseignant voudra constater si le groupe a surmonté les problèmes techniques qui se sont présentés au fur et à mesure que le prototype s'est concrétisé.

L'étape de la fabrication fait appel à des habiletés pratiques, aux mains minutieuses et au gros bon sens; mais elle exploite aussi les talents artistiques et mathématiques des élèves.

La mise à l'essai du prototype

La mise à l'essai permet d'établir, de quantifier même, **jusqu'à quel point le prototype satisfait aux critères préétablis**. Le prototype est alors soumis à un ou à plusieurs tests correspondant aux critères. Les résultats de ces tests fournissent une base solide pour l'évaluation du prototype par le groupe.

Il se peut que certains groupes d'élèves veuillent procéder à des prétests de leur prototype. Les encourager à le faire dans la mesure où l'échéancier et les matériaux le permettent. Des résultats singuliers amèneront un groupe à réviser son prototype, son schéma, son plan et même son choix de solution. L'enseignant soucieux de faire vivre à ses élèves un processus de design fructueux comprendra la nécessité d'accorder assez de temps pour réviser et recommencer une, deux, trois fois même la fabrication de leur prototype. Une mise à l'essai finale doit toutefois avoir lieu. Les problèmes techniques qui persistent encore figureront dans l'évaluation définitive et pourront servir de pistes pour de nouveaux défis.

ANNEXE 3 : Processus de design – Le comment et le pourquoi (suite)

L'évaluation de la solution choisie

Enfin, le processus de design se termine en quelque sorte par une autoévaluation des élèves. L'évaluation comporte en fait deux dimensions : elle est un regard critique à la fois sur le prototype et sur le processus lui-même.

L'évaluation du prototype s'appuie sur les résultats obtenus lors de la mise à l'essai, mais elle se fonde d'abord sur les critères établis au cours des premières étapes. Certains critères requièrent une appréciation plus subjective ou non quantifiable. En fin de compte, les élèves doivent traiter de questions telles que :

- *La solution répond-elle au défi initial et tient-elle compte des critères?*
- *Y a-t-il des améliorations à apporter à la solution?*
- *Y a-t-il de nouveaux problèmes qui découlent de la création de ce prototype?*

De plus, les élèves peuvent évaluer le processus lui-même, car celui-ci a certainement influé sur la fabrication du prototype. Par exemple :

- *Y a-t-il des facteurs inattendus qui ont affecté la performance de notre prototype?*
- *Les critères étaient-ils adéquats et les tests justes?*
- *Les matériaux et le temps alloués étaient-ils suffisants?*
- *Quelles recherches scientifiques sont encore nécessaires pour mieux réussir le prototype?*
- *Le groupe a-t-il bien travaillé ensemble? Les meilleures idées ont-elles été retenues?*
- *La résolution du problème technologique reflète-t-elle vraiment ce qui se passe dans la vie de tous les jours? Pourquoi?*

L'étape de l'évaluation par les élèves permet à l'enseignant de déceler ce qu'ils ont réellement appris tout au long du processus de design. Lui accorder une durée suffisante, car elle constitue le meilleur tremplin pour le prochain défi technologique qui sera présenté aux élèves.

Le processus de design en vue d'évaluer un produit de consommation

À partir de la 5^e année, une nouvelle variante du processus de design est abordée dans les programmes d'études manitobains. Il s'agit de l'évaluation d'un produit de consommation. Ce processus de design ne comprend pas la fabrication d'un prototype, mais vise plutôt à simuler la prise de décision du consommateur avant l'achat d'un produit sur le marché. *Quelle est la meilleure peinture à acheter? À quel garagiste devrais-je confier la réparation de ma voiture? Quel logiciel utiliser pour faire des tableaux? etc.*

Tout comme dans le processus de design classique, les critères se précisent au cours de la planification, mais celle-ci est plutôt axée sur le choix d'une méthode pour évaluer le produit conformément à ces critères. Trois méthodes d'évaluation s'emploient dans le contexte de la salle de classe :

- des tests de performance en laboratoire;
- des sondages ou questionnaires auprès de personnes qui utilisent ou connaissent le produit;
- des recherches pour connaître les résultats de tests ou de sondages menés par d'autres personnes ou organismes en rapport avec le produit.

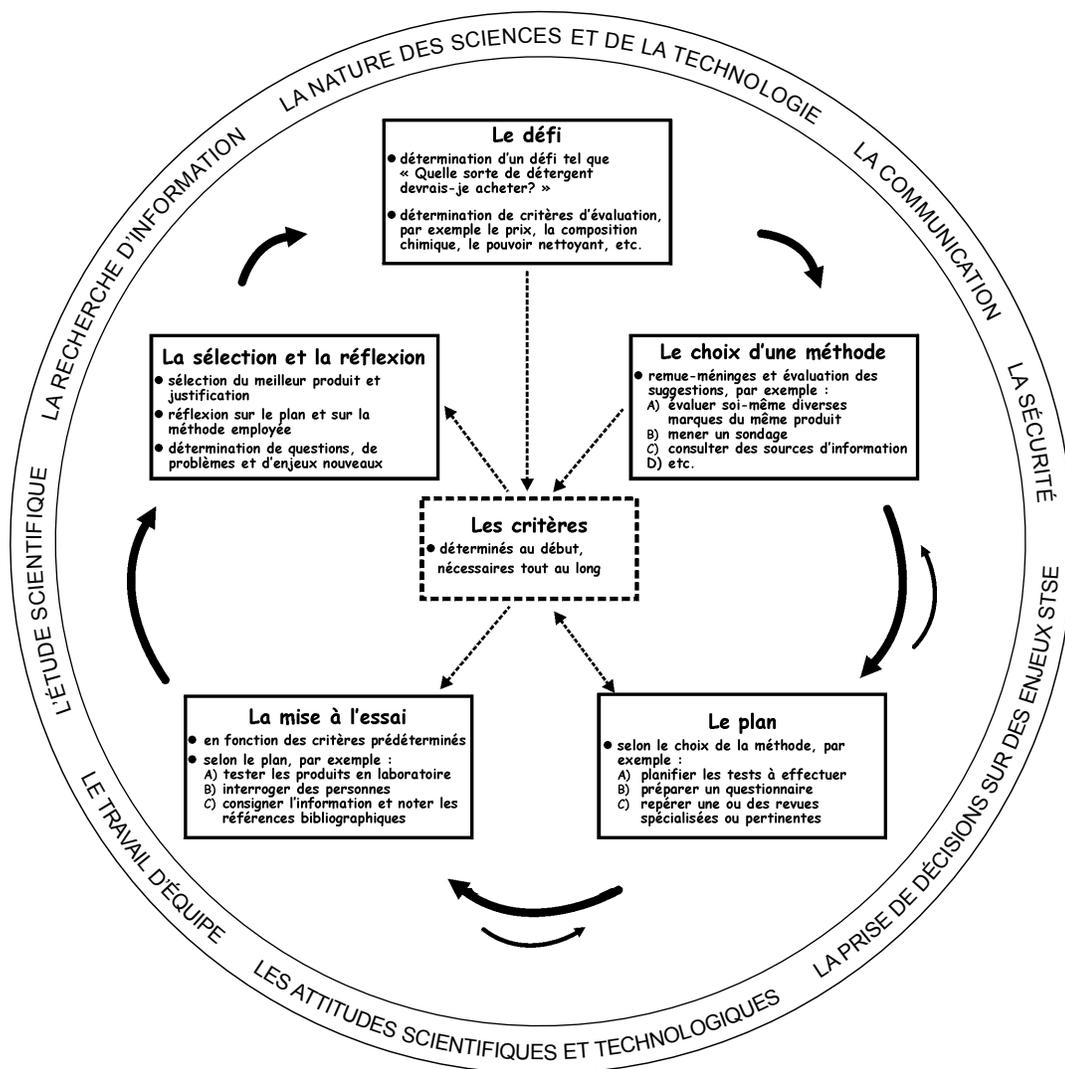


ANNEXE 3 : Processus de design – Le comment et le pourquoi (suite)

Chacune de ces méthodes requiert une planification et une analyse particulières, étant donné la nature variée des produits de consommation. Par exemple :

- *Comment faire pour assurer la validité des tests expérimentaux?*
- *La comparaison de produits semblables, mais de divers fabricants, est-elle vraiment équitable?*
- *Qu'est-ce qui constitue un échantillonnage valable de produits examinés ou de personnes sondées?*
- *Comment éviter la subjectivité dans un sondage?*
- *Comment éviter la confusion au niveau des questions posées dans un sondage?*
- *Quelles statistiques ou données sont issues d'études valides?*
- *Comment s'assurer que l'information obtenue est à jour?*

Étapes du processus de design – Évaluation d'un produit



ANNEXE 4 : Feuille de route pour la création d'un prototype

Date : _____

Membres du groupe : _____

1. Écrivez ici **le défi** que votre groupe a décidé de relever.

2. Déterminez **les critères** qui vous permettront d'évaluer si votre solution éventuelle aura été satisfaisante.

3. **Le plan.** Notez ici le matériel, les étapes à suivre ainsi que les tâches de chaque membre de votre groupe.

a) le matériel

b) les étapes à suivre et les tâches de chacun

Schéma de notre prototype

ANNEXE 4 : Feuille de route pour la création d'un prototype (suite)

b) les étapes à suivre et les tâches de chacun - suite

4. Votre enseignante ou enseignant doit vérifier votre plan avant la fabrication du prototype.
5. **Fabriquez** votre prototype selon le plan approuvé.
6. Notez ici vos observations ainsi que vos résultats à l'occasion de **la mise à l'essai** de votre prototype.

7. **Évaluer** votre solution en répondant aux questions suivantes.

a) La solution résout-elle le problème initial tout en tenant compte des critères?

b) Y a-t-il des améliorations possibles?

c) Quels nouveaux problèmes découlent du processus?

ANNEXE 6 : Feuille d'exercices – Les composantes du bulletin météorologique

Nom : _____

Date : _____

Associe chaque composante du bulletin météorologique à la phrase ou aux phrases correspondantes. Dans certains cas, il peut y avoir plus d'une bonne réponse.

_____ la température	_____ l'humidité relative
_____ la vitesse du vent	_____ la direction du vent
_____ l'indice de refroidissement éolien	_____ la pression barométrique
_____ l'humidex	_____ la nébulosité
_____ l'indice UV	_____ le front
_____ les précipitations	_____ la probabilité de précipitations

- A. Le degré auquel le ciel est ennuagé.
- B. La possibilité qu'il tombe de la pluie ou de la neige.
- C. Indique l'intensité des rayons ultraviolets du Soleil.
- D. La zone où deux masses d'air se rencontrent.
- E. Comprend la pluie, la neige et la grêle, entre autres.
- F. Dépend de la température et de la vitesse du vent.
- G. Dépend de la température et de l'humidité relative.
- H. Indique la quantité d'eau présente dans l'atmosphère.
- I. Indique le degré auquel on ressent la chaleur.
- J. Indique le degré auquel on ressent le froid.
- K. Exprimée en °C.
- L. Exprimée en km/h ou en nœuds.
- M. Mesurées à l'aide d'un pluviomètre ou d'un nivomètre.
- N. Mesurée à l'aide d'un anémomètre.
- O. Mesurée à l'aide d'une girouette.
- P. Mesurée à l'aide d'un thermomètre.
- Q. La force que la masse de l'atmosphère exerce sur la surface de la Terre.
- R. Utile pour savoir si on devrait mettre de l'écran solaire.



ANNEXE 7 : Grille d'observation des habiletés et des attitudes

Nom de l'élève : _____

Légende : 1 = facilement 2 = assez bien 3 = avec difficulté X = pas observé

RAS \ date			
	1 2 3 X Commentaires :	1 2 3 X Commentaires :	1 2 3 X Commentaires :
	1 2 3 X Commentaires :	1 2 3 X Commentaires :	1 2 3 X Commentaires :
	1 2 3 X Commentaires :	1 2 3 X Commentaires :	1 2 3 X Commentaires :
	1 2 3 X Commentaires :	1 2 3 X Commentaires :	1 2 3 X Commentaires :

ANNEXE 8 : Liste de vérification – Les phénomènes météorologiques et les désastres naturels

Nom : _____

Date : _____

Au fur et à mesure que tu avances dans ton travail, coche les cases appropriées.

Je sais...

1. comment s'appelle le phénomène météorologique ou le désastre naturel à l'étude.	<input type="checkbox"/>
2. à quel moment de l'année le phénomène météorologique ou le désastre naturel est le plus fréquent.	<input type="checkbox"/>
3. ce qui provoque ce phénomène météorologique ou ce désastre naturel.	<input type="checkbox"/>
4. comment on peut s'y préparer.	<input type="checkbox"/>
5. comment on peut se protéger pendant l'événement même.	<input type="checkbox"/>
6. quelles précautions particulières il est nécessaire de prendre après l'événement.	<input type="checkbox"/>
7. comment ces mesures de sécurité bénéficient à la société, à l'environnement, à l'économie.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8. deux faits nouveaux et intéressants suite à ma recherche.	<input type="checkbox"/>

Voici les documents que mon groupe d'experts a consultés (références bibliographiques).

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

ANNEXE 9 : Références bibliographiques

Nom : _____

Date : _____

Voici des lignes directrices en matière de présentation des références bibliographiques pour diverses sources d'information, soit des livres, des encyclopédies, des articles de revues ou de journaux, des brochures ou autres imprimés, des vidéocassettes, des documents électroniques et des personnes-ressources.

LIVRES OU ENCYCLOPÉDIES

- **nom** de l'auteur ou de l'auteure en majuscules, virgule, prénom en toutes lettres, point;
un auteur : AUDET, Marie.
deux auteurs : AUDET, Marie, et Jean BOUCHARD.
trois auteurs : AUDET, Marie, Jean BOUCHARD et Claire CHAMPAGNE.
quatre auteurs et plus : AUDET, Marie, et autres.
sans auteur : *Grand dictionnaire encyclopédique Larousse*.
- **titre** du livre en italique, virgule;
- **lieu de publication**, virgule;
- **maison d'édition**, virgule;
- **date de publication**, virgule;
- **pages ou volumes consultés**, point;
- titre de la **collection**, entre parenthèses, point.

COSTA DE BEAUREGARD, Diane, et Catherine DE SAIRIGNÉ. *L'eau de la source à l'océan*, Paris, Gallimard Jeunesse, 1995, p. 20-29. (Collection Les racines du savoir nature).

DION, Marie-Claude, et autres. *Jeux de vélo*, Sainte-Foy (Québec), Éditions MultiMondes, 1998, p. 91-93.

Grand dictionnaire encyclopédique Larousse. Paris, Librairie Larousse, vol. 8, 1985.

HAWKES, Nigel. *La chaleur et l'énergie*, Montréal, Éditions École Active, 1997, p. 8-11. (Collection Flash Info).

ARTICLES DE REVUES OU DE JOURNAUX

- **nom** et prénom de l'auteur ou des auteurs (comme pour un livre), point;
- **titre** de l'article entre guillemets français, virgule;
- nom de la **revue** ou du journal, en italique, virgule;
- mention du **volume**, du **numéro**, de **la date**, du **mois** ou de **la saison** et de **l'année**, virgule;
- mention de la première et de la dernière **pages** de l'article, liées par un trait d'union, ou de la page ou des pages citées, point.

AGNUS, Christophe, et Sylvie O'DY. « La planète Océan », L'Express, n° 2403, 24 novembre 1997, p. 24-39.

« Des lacs au goût de sel ». *Le Journal des jeunes*, vol. 12, n° 2, 13 octobre au 9 novembre 2000, p. 3.

DUBÉ, Catherine. « Cancer, diabète, sida, Alzheimer : comment nous les vaincrons », *Québec Science*, vol. 39, n° 3, novembre 2000, p. 28-35.

BROCHURES OU AUTRES ARTICLES IMPRIMÉS

- **nom** de l'auteur ou de l'organisme, point;
- **titre** de la brochure, virgule;
- **lieu** de publication, virgule;
- **organisme** ou **maison d'édition**, virgule;
- **date de publication**, virgule;
- nombre de **pages**, point;
- titre de la **collection**, entre parenthèses, point.



ANNEXE 9 : Références bibliographiques (suite)

AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. *L'histoire de l'eau potable*, Denver (Colorado), 1991, 15 p.

FÉDÉRATION CANADIENNE DE L'AGRICULTURE. *L'agriculture au Canada*, Ottawa, 1998, 36 p.

SERVICE DES EAUX, DU TRAITEMENT DES EAUX USÉES ET DES DÉCHETS SOLIDES. *Winnipeg et l'eau : L'eau, une ressource indispensable*, Manitoba, Ville de Winnipeg, 13 p.

DOCUMENTS ÉLECTRONIQUES

- **nom** et prénom de l'auteur (comme pour un livre), point;
- **titre** de l'article entre guillemets français, virgule;
- **nom** du document en italique, virgule;
- **support** (cédérom, site Web, vidéocassette, etc.), virgule;
- **lieu**, virgule;
- **organisme ou maison d'édition**, virgule;
- **date**, point;
- pour les sites Web, entre crochets et sur une ligne à part : **adresse Web**, virgule, **date de consultation**.

« Isaac Newton », *Encyclopédie des sciences Larousse*, cédérom, Paris, Larousse, 1995.

LANDRY, Isabelle. « Les plaques tectoniques », *L'escale*, site Web, Québec, KaziBao Productions, 2000.
[<http://www.lescale.net/plaques/>, 8 novembre 2000]

« La météorologie », *Méga Météo - partie 1*, vidéocassette, Ontario, TVOntario, 1999.

PERSONNES-RESSOURCES

- **nom** et prénom de la personne, point;
- **titre** ou **fonction** qu'occupe cette personne, virgule;
- **métier** et **formation**, virgule;
- **organisme** ou **société** où elle travaille, virgule;
- **date** de l'entrevue, point.

LAMOUREUX, Janelle. Animatrice et interprète, biologiste, Université du Manitoba, Centre Fort Whyte, 3 décembre 2001.

REMARQUES GÉNÉRALES

- Les références bibliographiques doivent être classées par ordre alphabétique.
- La première ligne de la référence est à la marge de gauche, mais la ou les lignes suivantes sont renfoncées.
- Dans une bibliographie qui comprend plusieurs types de documents, les références bibliographiques peuvent être classés par catégories, toutefois ce genre de regroupement n'est recommandé que lorsque le nombre de sources consultées est considérable.
- L'uniformité est le principe fondamental de toute bibliographie.
- Il faut s'assurer de noter tous les renseignements bibliographiques dès la première consultation, car il est très difficile de retracer ces informations plus tard.
- Tous les renseignements bibliographiques énumérés ci-dessus ne sont pas faciles à repérer, parfois ils sont même absents. Se rappeler que le premier but d'une bibliographie est de permettre aux lecteurs et lectrices qui la parcourront de pouvoir trouver les ouvrages cités.

ANNEXE 10 : Cadre de prise de notes

Nom : _____

Date : _____

Remplis un cadre de prise de notes pendant le partage d'information de chaque groupe d'experts.

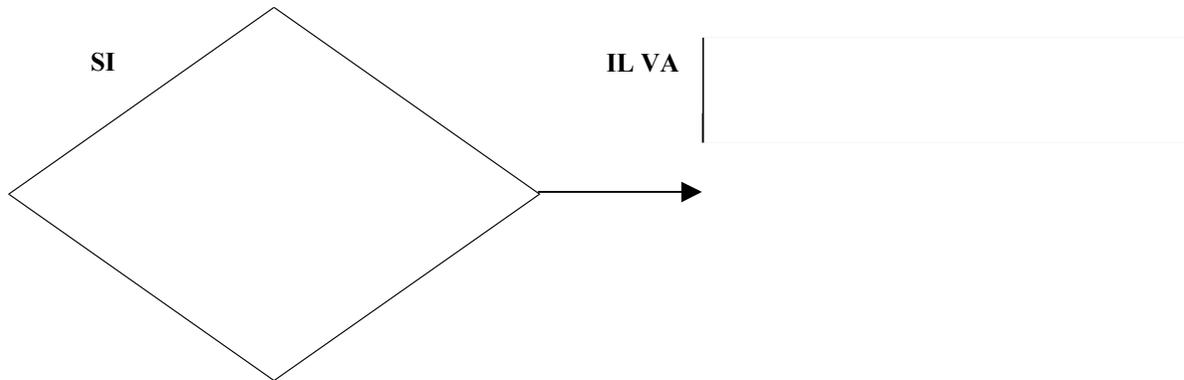
Phénomène ou désastre à l'étude		
Moment de l'année où ce phénomène ou ce désastre survient le plus souvent		
Circonstances dans lesquelles survient ce phénomène ou ce désastre		
Mesures à prendre	avant l'événement	
	pendant l'événement	
	après l'événement	
Faits intéressants soulevés par le groupe		
Références bibliographiques		

ANNEXE 11 : Feuille de travail – Prédire le temps qu'il fera

Nom : _____

Date : _____

Inscris dans le losange la condition évoquée par le dicton, la connaissance traditionnelle ou la croyance populaire. Inscris dans le rectangle la prédiction du temps qu'il fera. Indique tes observations (y compris la date) ainsi que ton évaluation finale.



1. Voici mes observations en date du _____ : _____

2. Les scientifiques basent leurs conclusions sur de nombreux essais. Répète tes observations au moins deux autres fois en les écrivant ci-dessous. N'oublie pas d'indiquer la date.

3. Selon toi, est-ce que cette façon de prédire le temps est utile? Pourquoi? _____

4. Les dictons météorologiques exacts découlent d'observations soignées du milieu naturel. Ils ont été mis à l'épreuve au fil des années. Invente ton propre dicton météorologique basé sur tes observations du temps qu'il fait. Si le temps le permet, évalue son utilité.

ANNEXE 12 : Exactitude des prévisions météorologiques à court et à long terme

Nom : _____

Date : _____

À partir des prévisions à court terme et à long terme, inscris la température qu'on prévoit pour la semaine ainsi qu'une autre composante météorologique de ton choix. Réponds à la question d'analyse.

DATE	TYPE DE PRÉVISIONS	TEMPS PRÉVU		TEMPS OBSERVÉ	
		Température (°C)		Température (°C)	
_____	<input type="checkbox"/> à court terme				
_____	<input type="checkbox"/> à court terme				
_____	<input type="checkbox"/> à long terme				
_____	<input type="checkbox"/> à long terme				
_____	<input type="checkbox"/> à long terme				

1. Prépare, sur une feuille à part, un diagramme ou un tableau qui permet de comparer l'exactitude des prévisions à court terme à celle des prévisions à long terme.
2. Analyse ton diagramme ou ton tableau. Selon toi, y a-t-il un type de prévisions qui est plus exact que l'autre? Explique ta conclusion.



ANNEXE 13 : Conception d'une expérience

Nom : _____

Date : _____

La question initiale :

Je prédis que :

parce que :

Démarches possibles :

A)

avantages :

inconvénients :

B)

avantages :

inconvénients :

C)

avantages :

inconvénients :

J'ai choisi la démarche _____ parce que :

ANNEXE 13 : Conception d'une expérience (suite)

	<p>◀ Les variables à l'étude.</p> <p style="text-align: center;">?</p> <p>Les variables à contrôler. ➤</p>	
	<p>◀ Le matériel.</p> <p style="text-align: center;">!</p> <p>Les consignes de sécurité. ➤</p>	
	<p>◀ Les étapes à suivre.</p> <p style="text-align: center;">■ ■</p> <p>Mes observations. ➤</p>	
	<p>◀ Ma conclusion.</p> <p style="text-align: center;">■ ■ ■</p> <p>Les points forts et les points faibles de la démarche choisie. ➤</p>	

ANNEXE 14 : Autoévaluation de mon expérience

Nom : _____

Date : _____

		Commentaires
J'ai contribué au remue-méninges en suggérant une méthode pour répondre à la question initiale.	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
J'ai contribué à l'élaboration du plan en suggérant du matériel, des étapes ou des consignes de sécurité.	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
J'ai bien compris pourquoi il fallait contrôler certaines variables.	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
J'ai respecté les étapes du plan et les consignes de sécurité.	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
J'ai noté les observations.	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
J'ai tiré une conclusion basée sur mes observations pour répondre à la question initiale.	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
J'ai bien compris certains aspects de l'expérience :		
J'aimerais mieux comprendre certains aspects de l'expérience :		
La prochaine fois, je pourrais :		

ANNEXE 15 : Temps ou climat?

Nom : _____

Date : _____

Coche les énoncés suivants selon qu'ils décrivent le temps (T) ou le climat (C). Explique tes réponses.

	T	C	Explication
1. Victoria se trouve sur le détroit de Juan de Fuca, une extension de l'océan Pacifique. Les eaux chaudes du détroit favorisent des hivers très doux.			
2. Flin Flon et Le Pas se trouvent près de la frontière de la Saskatchewan. Samedi dernier, il a neigé à Flin Flon mais pas à Le Pas.			
3. Churchill se trouve sur le bord de la baie d'Hudson. Au printemps, la ville reste froide longtemps en raison de la glace persistante.			
4. Banff se trouve à une courte distance de Calgary mais à une élévation supérieure. Par conséquent, la neige persiste plus longtemps à Banff qu'à Calgary.			
5. Saint-Malo se trouve sur la rivière aux Rats. La semaine dernière, il a plu chaque jour de sorte que la rivière déborde maintenant.			
6. Vancouver se trouve à la même latitude que Saint-Boniface, mais comme Vancouver est sur le bord de la mer, elle reçoit beaucoup plus de précipitations.			
7. Il a tellement neigé à Saint-Laurent qu'on a dû fermer toutes les écoles de la région.			
8. Les hivers à Thompson sont tellement rigoureux que certains fabricants choisissent de venir y tester leurs véhicules.			
9. Au mois de juillet, une tornade a détruit deux granges dans la région de Saint-Claude.			
10. Chaque hiver, le Sud du Manitoba connaît des blizzards. Dans certains cas, il faut même fermer les routes.			

ANNEXE 16 : Comparaisons climatiques

Nom : _____

Date : _____

Les tableaux ci-dessous comprennent des données climatiques pour des villes canadiennes. Analyse-les et explique les variations de chaque ville jumelée. Tu peux te référer à une carte du Canada pour t'aider à situer les villes.

Ville	Churchill	Winnipeg
Température moyenne de janvier	-27,5 °C	-19,3 °C
Température moyenne de juillet	11,8 °C	19,6 °C
Ensoleillement	1828 h/année	2341 h/année
Latitude	55 °N	50 °N

1. Quelle ville a les hivers les plus froids? Pourquoi?

2. Quelle ville est la plus ensoleillée? Pourquoi?

Ville	Regina	Halifax
Température moyenne de janvier	-17,9 °C	-6,0 °C
Température moyenne de juillet	18,9 °C	18,2 °C
Total des précipitations	394,5 mm	1381,5 mm
Jours sans gel	109	179
Latitude	50 °N	40 °N

1. Quelle ville reçoit plus de précipitations? Pourquoi?

2. Quelle ville a les hivers les plus doux? Pourquoi?

3. Les deux villes ont à peu près la même température moyenne au mois de juillet. Pourtant, Halifax est beaucoup plus au sud que Regina. Comment expliquer ce phénomène?



PORTFOLIO : Table des matières

Nom : _____

Date : _____

PIÈCE*	TYPE DE TRAVAIL	DATE	CHOISIE PAR
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

PORTFOLIO : Fiche d'identification

Nom : _____

Date : _____

Fiche d'identification

Nom de la pièce : _____

Apprentissage visé (connaissances, habiletés, attitudes) : _____

Remarques et réflexions personnelles au sujet de ce travail : _____

Ton niveau de satisfaction par rapport à ce travail :

1
pas satisfait(e)
du tout

2

3

4

5
très satisfait(e)