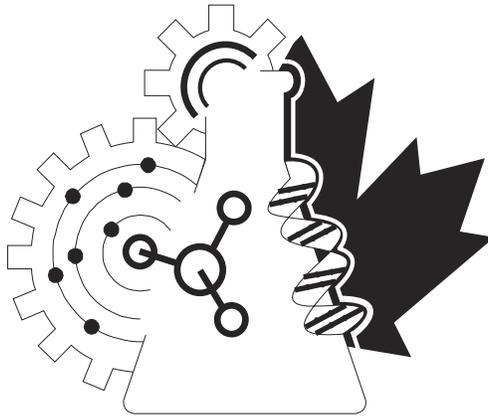


# Réussir en sciences : cahier de l'élève



## Document d'appui pour les projets de foires scientifiques

Bay Area Science and Engineering Fair (BASEF)



**Nicola Simmons**

(Traduit de l'anglais par M. S. Larocque)

(c) 2004 Bay Area Science and Engineering Fair (BASEF)

Auteure et mise en page de la version anglaise : Nicola Simmons

Directeur du projet : Wuchow Than

Traduction et mise en page de la version française : M. S. Larocque

*La BASEF remercie la Fondation Trillium, une agence qui relève du Gouvernement de l'Ontario, pour leur appui financier. Cette fondation reçoit annuellement au delà de 100 millions de dollars grâce aux revenus des casinos et lotteries de l'Ontario. La Fondation appuie financièrement les charités et organismes à but non lucratifs dans le domaine des arts, de la culture, des sports, des loisirs, de l'environnement et des services sociaux.*

La BASEF remercie Dr. Joseph Engemann de la Faculté d'éducation de l'Université Brock pour avoir assuré la révision de ce document et pour ses conseils et rétroactions à travers la rédaction (de la version anglaise).

De plus, la BASEF remercie Dr. Stacey Brydges, Dr. Pippa Lock, Angelo Brunetti, Rocco DiSabatino, Martine Fornoville, Gerry Fuchs, Gord Simmons et Sandy Walker pour leurs appui et conseils à travers ce projet.

Adaptation française : 1<sup>ère</sup> édition - août 2008

**Table des matières**

But de ce document.....	4
Comment réaliser un bon projet ?.....	4
Genres de projets.....	4
Choisir un sujet.....	6
Poser les questions appropriées.....	7
Organiser les ressources.....	8
Préciser la question.....	11
Énoncer une hypothèse.....	11
La sécurité et la déontologie.....	13
Le journal de bord.....	13
La gestion du temps : les échéanciers.....	15
Glossaire.....	16
Concevoir la démarche ou le prototype.....	17
Établir la liste des matériaux et la planification du projet.....	17
Réaliser l'expérience, l'étude ou construire le prototype.....	19
Faire le suivi .....	19
Organiser les données.....	21
Analyser les résultats.....	21
Conclusions.....	22
Mon projet n'a pas fonctionné !.....	22
Discussion : l'importance et les applications du travail accompli.....	23
Le rapport écrit.....	23
La rédaction du résumé.....	24
La liste des références.....	24
Le présentoir.....	25
La sécurité lors de la présentation.....	27
Discuter du projet.....	27
Et enfin ... ..	28
Annexe I - Grille d'évaluation de la BASEF.....	29
Annexe II - Organisation du présentoir.....	31
Références.....	32

## But de ce document

Le but de ce cahier est de t'aider à travers la conception, la réalisation et la présentation de ton projet de foire scientifique. Ce cahier organise ces étapes en 22 activités que tu peux faire en classe, à la maison, avec ou sans aide, qui feront que ce projet soit amusant, informatif et qu'il te donne grande satisfaction.

## Comment réaliser un bon projet ?

Un bon projet débute en explorant une question ou un sujet qui t'intéresse. Ton enthousiasme pour la matière assurera un meilleur projet et cette énergie sera évidente tout au long de l'exécution de celui-ci.



**Un bon projet de foire scientifique est :**

- un rapport complet d'une expérience ou collecte de données qui adresse une question particulière ;
- un modèle qui est conçu pour résoudre un problème particulier ;
- une nouvelle perspective sur le travail des autres.

Il ne s'agit pas d'un rapport sans expérience ni collecte de données, ni d'une maquette sans but, ni un sommaire du travail des autres.

## Genres de projets

Tu peux choisir entre trois genres de projets. Les procédés sont semblables mais il y a des différences importantes qui les distinguent. Tu trouveras ci-bas une explication détaillée pour chacun ainsi que des exemples.

1) Une **expérience** se sert de la méthode scientifique pour examiner une question. Tu dois songer à un domaine, spécifier une question, énoncer une hypothèse (une prévision des résultats), concevoir et exécuter une expérience afin de la vérifier. Tu devras noter attentivement les observations afin d'accepter ou réfuter cette hypothèse. La clé d'une bonne expérience est l'identification et le contrôle de tes variables.

**Exemple :** Les plantes t'intéressent et tu veux examiner les différentes conditions de croissance. Un autre exemple serait de vérifier quelle stratégie d'étude sera la plus efficace pour améliorer tes notes de test.

2) Une **innovation** est la construction d'un appareil qui résout un problème quelconque. Tu dois songer à un domaine, spécifier une question, concevoir et construire un prototype. Tu dois vérifier son fonctionnement puis y apporter des modifications.

**Exemple** : Tu veux trouver un nouveau moyen de hisser les réfrigérateurs pour les placer dans une cabane dans un arbre, ou bien trouver un moyen pour convertir la chaleur en énergie électrique pour allumer une ampoule.

3) Une **étude** est une analyse des observations d'un phénomène existant. Tu manipules les variables existantes afin de trouver une nouvelle explication pour celles-ci. Ce genre de projet est basé sur la recherche littéraire où tu compares les données de plusieurs recherches afin de trouver des nouveaux liens. Ce genre de projet est le moins commun, mais s'il est bien exécuté, peut avoir autant d'ampleur qu'une innovation ou expérience.

**Exemple** : Tu veux observer comment les animaux se comportent tout dépendant des circonstances, comme leur relation avec leurs enfants, ou bien tu veux établir un patron géographique de maladies qui sont reliées avec l'emploi des pesticides.

### Les projets méritants



Activité no. 1

Discute avec tes camarades de classe. Visite le site web de la BASEF au <http://basef.mcmaster.ca> afin de voir les projets méritants des années précédentes. Trouve un exemple de chaque genre de projet. **Indice** : le genre de projet n'est pas évident ! Tu dois lire le *résumé* afin de déterminer son genre.

1) Expérience :

2) Innovation :

3) Étude :



Si un des projets visités t'intéresse, trouve un moyen pour que le tiens soit différent !

Chaque projet a une démarche pour la conception, organisation et exécution. Ce cahier te guidera à travers chaque étape. Le tableau suivant présente les différentes démarches selon le genre d'expérience.

Expérience	Innovation	Étude
Poser une question	Identifier un problème	Poser une question
Énoncer une hypothèse	Choisir la meilleure alternative	Énoncer une hypothèse
Concevoir l'expérience	Concevoir le prototype	Concevoir l'étude
Exécuter l'expérience	Construire le prototype	Exécuter l'étude
Observer et inscrire les données	Vérifier le fonctionnement du prototype	Observer et inscrire les données
Organiser et analyser les résultats	Évaluer le fonctionnement du prototype	Organiser et analyser les résultats
Communiquer les résultats	Communiquer les résultats	Communiquer les résultats



Les sujets présentés dans divers livres de projets de foire scientifique sont de bons départs, cependant, si tu veux que ton projet dépasse les autres, il faut que la question soit différente ou qu'il y ait une nouvelle approche sur une idée commune.

### Choisir un sujet

Quels sont les sujets qui t'intéressent ? Y en a-t-il un qui pourrait se transformer en projet de foire scientifique ? La clé d'un projet méritant est son sujet.

Y avait-il une idée qui est survenue lors :

- du remue-méninge avec tes camarades de classe ?
- de la recherche au centre de ressources ?
- des recherches parmi les projets des années précédentes ?

**Ton intérêt envers un sujet est plus important que sa source.**

Activité no. 2

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Ce qui m'intéresse :

Ce que l'on a étudié récemment (ou l'année passée) qui m'intéressait énormément :

Ce que j'ai lu ou aperçu dernièrement qui a piqué ma curiosité :

Y a-t-il un problème pour lequel il n'y a toujours pas de solution?



À ce moment, tu devrais avoir plusieurs idées. En recherchant davantage ces sujets, il se peut qu'il y en ait un qui soit plus intéressant qu'un autre. Il se peut que tu élimines des sujets qui pourraient être plus difficiles à rechercher comme « Y a-t-il de la vie sur la planète Mars ? » mais garde quand même ces idées car elles pourraient être utiles en fin de compte.

**Poser les questions appropriées**

Il y a plusieurs livres qui expliquent comment formuler des questions correctement. Le secret est de trouver une idée que tu peux explorer à fond sans qu'elle soit difficile. Encore une fois, les meilleurs projets sont ceux qui t'intéressent.

Le format standard pour un projet de foire scientifique est celui qui examine des causes et leurs effets. Par exemple : « Comment \_\_\_\_\_ affecte \_\_\_\_\_ ? »

Les innovations (ou projets de technologie) sont ceux qui démontrent une amélioration sur un appareil existant ou bien qui aident à la personne. Par exemple : « Comment \_\_\_\_\_ peut améliorer la performance de \_\_\_\_\_ ? »

Enfin, les meilleures études sont celles qui examinent des variables dont les liens n'ont

pas encore été explorés. Par exemple : « Quel est le lien qui existe entre \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_ ? »

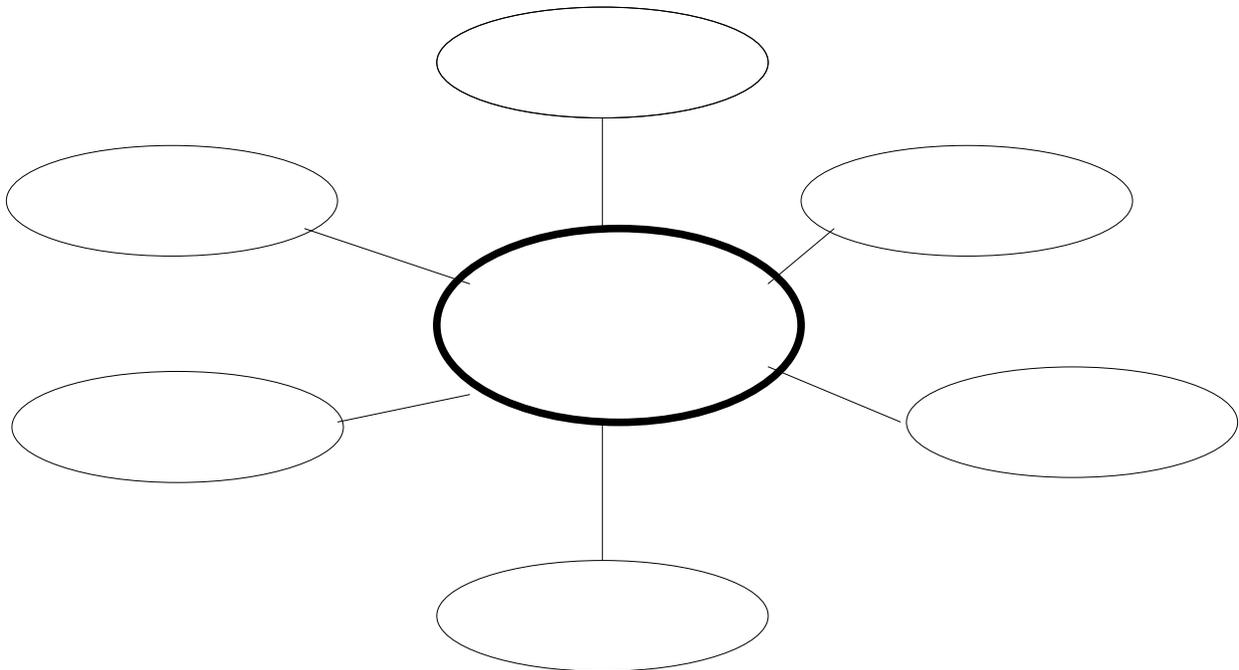
Nom de l'élève : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_



Activité no. 3

Dans la bulle du centre, écris le nom d'un sujet qui t'intéresse. Ensuite, songe à des questions qui découlent de ce sujet. Tu peux répéter cet exercice sur des feuilles mobiles pour les autres idées que tu aimerais explorer.



« Il faut jamais arrêter de questionner. » - Albert Einstein

### Organiser les ressources

Ton projet s'améliorera avec le plus de ressources que possible. Les juges seront impressionnés par la recherche et tu découvriras sans doute plusieurs choses intéressantes sur ton sujet. Aussi, le plus de renseignements que possible assurera des questions plus précises sur le sujet.

Une suggestion est d'avoir autant de ressources que ton niveau scolaire. Assure-toi que

les sources soient variées. Par exemple, si tu es en 8<sup>e</sup> année, tu peux avoir quatre livres, deux sites web, un article de revue et un article de journal.

Les gens sont d'excellentes ressources également. N'hésite pas à consulter des experts dans ton domaine de recherche. Si tu connais pas un expert, sans doute que ton enseignante ou enseignant pourrait t'aider à en trouver un. Peut-être qu'un parent de tes amis travaille dans ton domaine de recherche. Il faut que tu organises tes ressources humaines ; même si tu ne peux pas les inscrire dans ta liste de ressources, tu devrais mentionner leur aide dans les remerciements à la fin de ton rapport. De plus, tu devrais leur envoyer une note de remerciements pour leur aide apportée à ton projet.



Il est important que tu notes tout article, site web, journal, toute revue et personne au fur et à mesure que tu les trouves afin d'éviter des frustrations lorsque viendra le temps de compiler ta bibliographie.

**Le travail original !** Tu liras plusieurs livres ainsi que rechercheras des renseignements à l'internet. Cite toujours les travaux consultés et souviens-toi d'où viennent ces renseignements même s'ils sont présentés dans tes propres mots. Si ton idée vient d'une autre source de renseignements, assure-toi de bien la citer. Cette attention aux détails impressionne les juges et donne de l'ampleur à ton projet.



La toile mondiale (world wide web) est un outil pratique pour retrouver de l'information mais elle n'est pas surveillée pour son contenu et pourrait contenir des renseignements erronés.

**Activité no. 4**

Sers-toi du formulaire à la page suivante pour organiser tes ressources.

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Genre	Auteur	Date	Titre	Pages	Endroit	Maison d'édition	Notes
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							

Genre : W = article de la web, R = article de revue, J = article de journal, E = expert

**Préciser la question** **Activité no. 5**

Retourne au centre de ressources afin de revoir ce que tu as consulté auparavant. En te servant du schéma conceptuel de la page 6, combien de questions peuvent être répondues en lisant sur le sujet? Étiquette ces questions avec un R pour (questions à rechercher). Combien de ces questions pourraient être répondues avec une expérience, innovation ou étude? Étiquette celles-ci avec un P (pour projet de recherche).

Est-ce que ma question peut être répondue en effectuant une recherche littéraire? Si oui, je devrais reformuler celle-ci afin de concevoir une expérience ou innovation. La clé est de trouver un projet qui sera possible à réaliser et, en même temps, légèrement différent des autres.

**Exemple** : Il y a beaucoup de renseignements sur les effets de la croissance des haricots sous la lumière. Tu pourrais examiner si les différentes espèces d'haricots démontrent le même patron de croissance sous les différents types de lumière.

- 1) Est-ce que ma question est assez directe afin que je puisse concevoir un projet pour la répondre?
- 2) Puis-je compléter ce projet dans le temps qui m'est alloué?
- 3) Ai-je suffisamment de temps pour obtenir les permissions pour réaliser ce projet? Est-ce que je connais les gens qui pourraient m'aider avec ce projet?
- 4) Puis-je compléter ce projet avec les ressources qui me sont allouées?
- 5) Puis-je me permettre l'équipement et les matériaux requis? Si non, y a-t-il des gens qui puissent m'aider?
- 6) Où vais-je mener mes expériences? À l'école? Chez moi? Tout dépend du matériel requis et des permissions requises.

Il est temps maintenant de consulter des gens avec tes questions. Par exemple, quand les scientifiques et ingénieurs discutent entre eux, les questions deviennent plus claires et les solutions plus plausibles.



Tu peux continuer avec ton idée ou bien en choisir une autre. Il est temps de décider avant d'aller plus loin.

**Énoncer une hypothèse**

Une hypothèse est une prévision du résultat de ton expérience. Les scientifiques

organisent leurs expériences selon leurs prévisions, et les ingénieurs conçoient des innovations qu'ils croient vont résoudre le problème.

**Exemple** : Ton projet examine si les papiers journaux peuvent être employé comme pailli sans contaminer le sol. Ton hypothèse serait : « Les papiers journaux peuvent être employés comme pailli sans libérer des produits chimiques dans le sol qui nuiraient à la croissance des plantes ».

Le but de l'hypothèse est de clarifier ce que l'expérience tentera de prouver ou réfuter. Elle donne une idée des résultats.

Parfois les résultats concordent avec l'hypothèse. Les projets les plus intéressants sont souvent ceux dont les résultats ne concordent pas avec l'hypothèse. Voici ce qui rend la science intéressante ! Ton hypothèse n'est pas toujours la réponse à la question.

L'hypothèse est plutôt un outil qui aide à :

- clarifier ton raisonnement ;
- concevoir l'expérience ;
- appliquer des analyses statistiques (si le besoin l'exige) aux résultats.

Dans l'espace ci-bas, écris une ou quelques hypothèses reliées à ta question.



**Pour ajouter à ton raisonnement** : La science aide à accepter ou réfuter l'hypothèse; elle ne la prouve pas. Pourquoi pas? Il pourrait y avoir des variables cachées qui influencent les résultats même si tu as contrôlé attentivement l'expérience. Dans ton rapport, il faut employer le vocabulaire approprié comme « Les résultats appuient l'hypothèse. » et non « Les résultats prouvent l'hypothèse. »

## La sécurité et la déontologie

Il existe plusieurs lignes de conduite qui expliquent ce que tu peux démontrer lors de l'exposition de ton projet. Il faudra que tu consultes ces documents avant de débiter le projet. Il faudra également que tu vérifies s'il y a des consignes de sécurité spécifiques à ton projet. C'est le temps maintenant de t'informer.

**Exemple** : Il est interdit de se servir d'animaux vertébrés sauf dans des études des animaux dans leur habitat naturel. Le projet ne doit pas causer un stress à l'animal et le respect de l'animal doit être démontré en tout temps.

Si tu choisis un projet qui nécessite des sujets humains ou animaux, tu dois obtenir la permission du comité de déontologie avant de débiter l'expérience. Il existe un comité dans ton école qui pourrait approuver ton projet. Si tes sujets sont humains, tu dois t'informer auprès du comité de déontologie du conseil scolaire. Les formulaires requis sont disponibles au site web de la BASEF.

Informe-toi sur la sécurité reliée à ton projet. Si ton projet nécessite des sujets humains ou animaux, informe-toi aussi sur le code de déontologie. Sur la feuille qui résume le projet, indique toute consigne de sécurité ou de déontologie additionnelles.

Activité no. 7

## Le journal de bord

Les scientifiques et ingénieurs se servent d'un journal de bord pour documenter leur travail. Parfois les choses avancent dans une direction différente et il faut retourner en arrière afin de déterminer la source de l'erreur. Parfois les résultats sont différents et il faut recommencer. Enfin, il y a (parfois) des surprises lors des expériences.

Procure-toi un journal de bord qui servira à documenter ton travail pour le restant du projet ainsi que les activités à venir de ce cahier.

Activité no. 8



N'oublie pas que les découvertes les plus utiles étaient originalement des erreurs et voilà pourquoi il faut tout documenter. Par exemple, les Post-it<sup>MD</sup> sont les meilleurs exemples d'une colle qui ne collait pas.

**Sommaire du projet**

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Sur cette page, écris ce que tu as décidé par rapport à ton projet.

Mon sujet est :

Ma question est :

Mon projet sera une \_\_\_\_\_ (expérience, innovation, étude).

J'ai lu les livres suivants :

- 1)
- 2)
- 3)

J'ai visité les sites web suivants :

- 1)
- 2)
- 3)

J'ai consulté les experts suivants :

- 1)
- 2)
- 3)

Mon hypothèse est :

J'ai découvert les choses intéressantes suivantes :

Les consignes de sécurité pour mon projet sont :

Les consignes de déontologie pour mon projet sont :

**La gestion du temps : les échéanciers**

Une bonne gestion du temps permettra amplement de temps pour réaliser ton projet ainsi que de le réviser et de le corriger. Il se peut qu'il y ait des surprises donc il faut prévoir du temps pour celles-ci. Par exemple, ton présentoir doit être complété une semaine à l'avance et tu peux profiter du temps qui reste pour le présenter à tes parents et amis.

Ton enseignante ou enseignant peut t'aider avec les dates importantes pour les diverses étapes du projet. Par exemple, il ou elle peut choisir les échéanciers pour la recherche littéraire et la complétion des expériences afin d'avoir amplement de temps pour la rédaction du rapport et de la présentation finale.

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_



Dans le tableau suivant, écris les dates tentatives pour les échéanciers de chaque étape.

Étape	Temps alloué	Date d'échéance
Choisir le sujet	une semaine	
Choisir la question	une semaine	
Effectuer une recherche littéraire	deux semaines	
Enoncer l'hypothèse	3 jours	
Planifier la démarche	une semaine	
Compléter l'expérience, étude, innovation	variable	
Compléter les observations	une à deux semaines	
Compléter la première ébauche du rapport	deux à trois semaines	
Compléter les graphiques, diagrammes et photos	deux semaines	
Compléter le rapport final	deux à trois semaines	
Compléter le présentoir	deux à trois semaines	

\* Note : certains projets nécessiteront plus de temps, d'autre moins. Assure-toi de prévoir du temps supplémentaire.



Assure-toi d'ajouter du temps pour obtenir les permissions requises, la commande de matériel, la construction du matériel, etc.

## Glossaire

**Sujet(s)** : ce qui est observé. Lors d'études humaines, les participants sont nommés des sujets humains (et les permissions du comité de déontologie sont requises si tu requiers des sujets humains ou animaux).

**Variable indépendante** : ce que tu manipules afin d'obtenir des résultats. On appelle également la variable indépendante la « cause ». Tes habiletés de contrôler la variable indépendante feront que ton projet soit apprécié par les juges. Quelques exemples de variables sont l'humidité, la température, montant de lumière, etc. Il faut manipuler une variable à la fois sinon il sera difficile de déterminer la vraie cause des changements.

**Variable dépendante** : les variations causées par les changements de la variable indépendante. On appelle également la variable indépendante le « résultat ». Les variations dans la variable dépendante fournissent les données afin de formuler des conclusions.

**Témoins** : conditions qui ne varient pas. Par exemple, tes expériences peuvent être effectuées à la même température. La température est donc appelée un témoin. Le but est de témoigner ce qui ne varie pas.

**Groupe témoin** : le groupe expérimental qui subit aucune variation. Dans la recherche médicale, il existe souvent un groupe qui reçoit un traitement quelconque et un groupe témoin qui reçoit un placebo. Ceci assure qu'une variation soit causée par le traitement quelconque et non à cause qu'ils reçoivent un traitement.

**Taille de l'échantillon** : le nombre de sujets dans tes expériences ou recherches. Un échantillon de grande taille assure de meilleurs résultats et minimise les erreurs expérimentales.

Trois amis achètent un billet de lotterie le même jour au même magasin. Chaque billet gagne 5\$. Est-ce que ceci prouve que tout le monde qui ait acheté un billet à ce magasin gagnera 5\$ également? Pourquoi pas? Comment concevoir une investigation pour vérifier ceci? Sera-t-elle une recherche ou une expérience?

**Activité no. 11**

### Concevoir la démarche ou le prototype

La marche à suivre est une description détaillée des étapes à suivre. Elle doit être claire et précise afin que les autres puissent les répéter et obtenir les mêmes résultats.

Si tu conçoit une **expérience**, il faut songer aux variables dépendantes à vérifier, aux témoins à observer, à la manipulation des variables indépendantes, la définition du groupe témoin, à la taille de l'échantillon et le nombre d'essais à effectuer.

Si tu conçoit une **étude**, il faut songer aux variables indépendantes à étudier, les variables indépendantes à observer, la définition du groupe témoin, la taille de l'échantillon et le nombre d'essais à effectuer.

Si tu conçoit une **innovation**, il faudra songer aux améliorations à porter en petites étapes afin que les essais puissent démontrer le succès de chacune.

#### Pour ajouter à ton projet : La fiabilité et la validité

**Exemple** : Ton enseignant te donne un test sur un sujet qui n'a pas été couvert en classe et tout le monde l'échoue. Les résultats sont fiables mais le test est-il valide ?

**Fiabilité** - Un résultat fiable est celui qui sera le même peu importe le nombre d'essais effectués. Si l'expérience est effectuée qu'une fois, il se peut que les résultats soient une coïncidence.

**Validité** - La validité est la précision des résultats de ce que tu mesures.

Le contrôle des variables, de la collecte de données d'un grand échantillon et le nombre d'essais assurent une bonne fiabilité et validité.

### Les matériaux et le plan

La liste des matériaux est une composante importante de la démarche. Une liste

détaillée assure la bonne identification des variables et des témoins. Il ne faut pas modifier le montant ou les matériaux durant l'exécution d'une expérience. Les détails sont primordiaux surtout si le projet doit être approuvé par un comité de déontologie.

### Les meilleurs brownies


 Activité no. 12

Quelle recette est la plus précise?

Brownies - Recette A	Brownies - Recette B
Mélangez les ingrédients suivants : beurre - 70 mL Chocolat - 3 carrés sucre - 250 mL Oeufs - 2 Farine - 320 mL Poudre à pâte - 5 mL Vanille - 10 mL Noix - 125 mL Mettre dans un four à 300° jusqu'à ce qu'ils soient prêts.	Chauffez le four à 300°F. Faire fondre ensemble : 70 mL de beurre non salé 3 carrés de chocolats non sucrés Baker's Mélangez ensuite : 250 mL de sucre blanc Ajouter : 2 oeufs battus un à la fois Mélangez : 320 mL de farine tout-usage 5 mL de poudre à pâte 10 mL d'extrait de vanille 125 mL de noix de grenoble hachés Mélangez le tout jusqu'à ce qu'il soit lisse puis mettre dans un plat en vitre de 20 cm. Mettre au four à 300°F pour 30 minutes.

- Soyez précis quant aux matériaux : quantité, montant, taille.
- Spécifiez comment ils seront mesurés.
- Spécifiez (si possible) la marque de l'objet.
- Spécifiez la température du matériel.
- Ajoutez des diagrammes ou photos pour le matériel qui ne peut pas être décrit en mots
- Ajoutez des instructions détaillées sur la construction d'équipement.
- Pour les sujets animaux ou humains, indiquez : l'âge, niveau scolaire, grandeur, sexe et toute autre variable d'intérêt.
- Il est mieux d'avoir plus de détails que pas assez !



N'oubliez pas que la liste des matériaux doit concorder avec la démarche. Les autres doivent dupliquer ton expérience et obtenir les mêmes résultats. Sois aussi précis que possible.

Le même niveau de détail doit être appliqué à chaque étape de la marche à suivre. Il faut énoncer clairement la méthode de construction, quelle méthode expérimentale sera employée et les conditions pour chaque étape.



La marche à suivre est la « recette » de ton travail.

Dans ton journal, écris la marche à suivre pour ton expérience/innovation/étude avec une liste de matériel détaillée.

Activité no. 13



En planifiant ta démarche, consulte la grille d'évaluation de l'annexe I. Elle te sera utile pour le restant de ton projet.

### Effectuer l'expérience, l'étude ou construire le prototype

Voici le moment où tu suivras ta démarche afin de débiter l'expérience, l'étude ou la construction du prototype. Si tu dois modifier ta démarche, il faut documenter le changement et la raison du changement. Il se peut que tu aies été obligé de prendre des matériaux différents ou remplacer une composante défectueuse. Il est permis de modifier la démarche en autant que la modification soit documentée.

Il faut être aussi précis que possible en notant les observations. Le détail dans ceux-ci t'aideront dans la rédaction du rapport. Les observations sont notées sur des feuilles de travail préparées à l'avance et surtout n'oublie pas d'inclure la date sur celles-ci. Si les résultats ne varient pas d'expérience en expérience, il faut toujours les noter. Il s'agit de renseignements importants !



Si possible, prends des photos tout au long de ta démarche car elles seront utiles dans le rapport final. Les photos servent à clarifier les explications.

### Faire le suivi

Voici un exemple d'un formulaire de suivi pour une expérience. L'ébauche se trouve dans le journal de bord puis tu manipuleras ces données pour les présenter dans ton rapport.

	Jour 1	Jour 2	Jour 3	Jour 4	Jour 5	Jour 6	Jour 7	Notes
Éch. 1								
Éch. 2								
Éch. 3								
Gr. tém								

Voici un exemple d'un formulaire de suivi pour une innovation. Il faut noter les observations de chaque essai.

	Essai 1 (date)	Essai 2 (date)	Essai 3 (date)	Notes
Concept 1				
Concept 1 + modifications				
Concept 2				
Concept 2 + modifications				

Il faudra que tu prépares a propre feuille de suivi selon tes besoins. Il doit y avoir un endroit pour noter des observations. Les tableaux servent à bien organiser les données afin de voir s'il existe un patron et si l'expérience ou innovation avance comme prévu.

Si tu te sers d'un questionnaire, place-les dans un cartable. Ils ne sont pas inclus lors de la présentation mais il se peut qu'un juge demande de les voir. Sers-toi d'une feuille de suivi pour résumer les données de ceux-ci.

Dans ton journal de bord, prépare un formulaire de suivi pour la collecte de données de ton projet.



Tu peux également te servir d'un tableur qui facilitera la saisie, la manipulation des données et la préparation de graphiques. N'oublie pas d'inclure une version papier après chaque ajout (et de sauvegarder ton travail au fur et à mesure que tu travailles avec le tableur!)



Demande à ton enseignante ou enseignant si tu peux remettre cette composante de ton projet comme tâche sommative pour ton cours d'informatique.

## Organiser les données

Généralement les tableaux vont révéler une tendance dans les données mais les graphiques feront mieux ressortir cette tendance. Les similarités ou différences entre les groupes expérimentaux seront plus évidentes avec un graphique. Vérifie auprès de ton enseignant(e) quel graphique à utiliser selon tes données.

**Pour ajouter à ton projet :** Il existe plusieurs logiciels pour la manipulation de données et d'analyses statistiques. Par exemple, Excel<sup>MD</sup> peut créer des tableaux et graphiques et SPSS<sup>MD</sup> t'aideras avec les analyses statistiques.

## Analyser les résultats

Quels patrons existent-ils dans les données? Faudra-t-il effectuer des expériences supplémentaires ou apporter des modifications au prototype puisque les données l'exigent? Tu dois formuler des explications sur ces données et justifier les changements.

Examine attentivement les données.  
Si tu observais les données de quelqu'un d'autres, demande-toi les questions suivantes :



Activité no. 15

- Que signifient ces résultats ?
- Que démontrent-ils ?
- Les résultats appuient-ils l'hypothèse ?
- Dois-je avoir des données supplémentaires ?
- Y a-t-il d'autres explications possibles pour ces résultats ?
- Quelle est la prochaine étape expérimentale ?
- Quelle est la modification à apporter au prototype ?

- Comment les résultats se comparent-ils à mes lectures sur le sujet ?
- Que se passerait si je modifiais ... ?
- Puis-je améliorer mes méthodes ?

Note tes réponses à ces questions dans ton journal de bord. Ajoute également toute autre question que tu crois serait utile à ce projet.



Il s'agit de l'étape la plus importante de ton projet. Tes réflexions sur les données et ton rapport final feront toute la différence lors de l'évaluation par les juges.

## Conclusions

Tes résultats appuient-ils ou réfutent-ils ton hypothèse? Songe attentivement à tes affirmations. Il est mieux de réfuter une hypothèse que d'en accepter une. Résume ton travail et assure-toi que ta conclusion se rattache à ta question et hypothèse.

Note tes conclusions dans ton journal de bord.

Activité no. 16

**Pour ajouter à ton projet :** La corrélation est le lien qui existe entre deux variables. Par exemple, si la variable indépendante est modifiée, la variable dépendante est modifiée également. La corrélation n'implique pas nécessairement une relation cause et effet. Il faudrait ajouter des expériences supplémentaires pour vérifier la causation.

## Mon projet n'a pas fonctionné !

Enfin, tu ressens ce que la majorité des scientifiques éprouvent régulièrement ! Malgré que les résultats n'étaient pas ceux espérés, tu peux quand même réfléchir sur les raisons derrière ceux-ci.

- 1) Qu'est-ce qui aurait pu causer ces résultats ?
- 2) Y avait-il une erreur dans la planification qui pourrait être corrigée pour la prochaine fois ?
- 3) Si l'hypothèse était réfutée, qu'est-ce que tu as appris au-lieu ?
- 4) Comment ces nouvelles connaissances se relient-elles à tes lectures préliminaires ?

Plusieurs projets qui ont changé de direction lors de l'exécution se sont mérités des

places dans les foires nationales et internationales. En science et en technologie, il existe souvent des surprises et ce sont ces surprises font avancer la science. Dans ton rapport, tu peux dire « Les recherches étaient inconclusives. Il faudrait faire des expériences additionnelles en ... »

### **Discussion : l'importance de tes découvertes et leurs applications**

Une composante importante de tes conclusions sont l'importance et les applications de tes découvertes. Par exemple, ton innovation adresse-t-elle une nouvelle manière qui ralentira l'usure de l'asphalte ? Ton expérience permettra-t-elle que les plantes pourront croître avec moins d'eau ? As-tu découvert comment les élèvent répondent aux stimuli qui pourrait profiter les annonces publicitaires ? Cette composante du rapport démontre aux juges tes capacités de réflexion.

### **Le rapport écrit**

Le rapport écrit est le moyen de communication de travail pour l'enseignante, l'enseignant, les camarades de classe, les juges et toute autre personne qui participe à la foire. Un excellent rapport est celui qu'une autre personne puisse employer pour dupliquer ton travail. Ton rapport doit être écrit clairement, logiquement et de façon détaillée. Il raconte des observations et doit inclure les composantes suivantes :

Sers-toi de la liste suivante comme feuille de route pour vérifier que ton travail soit complet.



Activité no. 17

- \_\_\_ une page titre avec le le titre du projet, ton nom et celui de ton partenaire
- \_\_\_ un résumé de ton travail
- \_\_\_ une table des matières
- \_\_\_ une introduction
- \_\_\_ la question, l'énoncé du problème, le but, et l'hypothèse
- \_\_\_ une recherche sur le sujet
- \_\_\_ la liste de matériel et la démarche
- \_\_\_ les expériences effectuées
- \_\_\_ un résumé de tes observations (\*)
- \_\_\_ tes conclusions
- \_\_\_ une discussion de tes résultats et les applications possibles
- \_\_\_ les références
- \_\_\_ les remerciements

Aussi, tu peux annexer :

\_\_\_ une copie des formulaires employés

\_\_\_ un ou des questionnaire(s) en blanc

Ton journal de bord doit figurer séparément dans ta présentation.

(\* ) Au lieu de copier tes observations telles qu'elles, tu peux te servir des tableaux ou graphiques.

### **La rédaction du résumé**

Un résumé est un paragraphe de 250 mots. Il se peut que tu remettes un résumé de 50 mots lors de ton inscription à la foire. Le résumé doit inclure :

- le titre ;
- la question/problème ;
- le/les but(s) du projet ;
- l'hypothèse ;
- la démarche ;
- les conclusions.

Il est possible que les juges se servent de ce résumé comme première évaluation de ton projet donc il doit être attirant -- comme une annonce publicitaire ! Pour voir des résumés de projets gagnants, rends-toi sur le site web de la BASEF sous « Past fairs » - « Winning projects ».



**Activité no. 18**

Dans ton journal de bord, rédige une ébauche de ton résumé.

### **La liste de références**

Cette liste est une compilation alphabétique des ressources employées lors de ce projet. Seulement les ressources citées y figurent. Cette liste est facilement préparée en suivant la liste de ressources de l'activité no. 4. Tu peux avoir une deuxième liste pour les documents de la recherche littéraire.

Il existe plusieurs formats de listes. Souvent, le meilleur format est celui employé par le livre consulté. Le format employé dans ce document est celui de la APA (American Psychological Association), un format couramment employé en sciences sociales. Il est fortement recommandé de le suivre surtout si les sujets de ton projet sont des êtres humains. D'autres formats populaires sont ceux de la MLA (Modern Language

Association) ou le format de Chicago.

Organise tes références selon le format choisi par ton enseignante ou enseignant. Le site web <http://www.wisc.edu/writing/aboutus/tofc.html> contient des renseignements sur les formats APA, MLA et de Chicago.



Activité no. 19

## Le présentoir

Le but du présentoir est de communiquer ton projet de façon attirante. L'information affichée n'est pas identique à celle dans le rapport écrit mais plutôt un survol de celle-ci.



Compare ton présentoir à une page web et ton rapport aux liens de cette page web.

### Tu dois inclure :

- la question/énoncé du problème ;
- ton hypothèse ;
- un résumé de tes résultats ;
- ton rapport écrit ;
- ton journal de bord.

### Tu peux également inclure :

- des graphiques, tableaux qui résument tes résultats ;
- des maquettes, des dessins et des photos ;
- le matériel employé lors de la construction (s'il est permis selon les consignes de sécurité).

### Évite :

- les références ;
- les produits interdits ;
- les objets dangereux ou irremplaçables.

### Quelques questions à te poser quand tu prépares ton présentoir :

- Comment vais-je attacher les composantes du présentoir ?
- Quel ruban ou colle sera le plus efficace ?
- Que sera l'apparence globale du présentoir ?

- Comment construire le présentoir ?
- Pourra-t-il se tenir par lui-même ?
- Comment vais-je me procurer ce présentoir ?
- Quelles couleurs vais-je employer ? (Évite les couleurs néons !)



Consulte l'annexe II pour une esquisse d'un présentoir.



Tes parents, enseignantes, enseignants et personnes ressources peuvent t'aider avec la construction de ton présentoir. Tu peux consulter le site web de la BASEF pour des idées des années précédentes.

Il faudra que le matériel soit présenté avec une police qui est lisible à une distance de 1,5 m. Par exemple, lis la prochaine ligne à cette distance et détermine si elle est lisible ou non.

## Le but de mon expérience est ...

Ce texte avait une taille de 24 points et est la taille minimale pour les composantes du présentoir. Les titres peuvent avoir une taille de 36 points, comme dans l'exemple suivant :

## But :

Songe à l'emplacement de tes graphiques, photos, et accessoires qui aideront à la présentation de ton projet. Ton choix de couleur affecte la note de la présentation également. Une combinaison distrayante risque d'empiéter sur la communication efficace de ton projet.

Activité no. 20

### Concevoir le présentoir

Ton enseignant(e) te fournira une grande feuille de papier afin de concevoir le présentoir. Choisi attentivement les renseignements à afficher et à ton choix de couleur.



Consulte le site web de la BASEF au <http://basef.mcmaster.ca> pour des idées.

### La sécurité lors de la présentation

Des consignes de sécurité sont mises en place afin d'assurer la sécurité des gens qui viennent à la foire et d'éviter toute blessure, maladie, microbes et réactions allergiques. Vérifie ces consignes auprès de ton enseignante ou enseignant et consulte le site web de la BASEF pour toute autre clarification.

Par exemple, il est interdit d'apporter ou présenter :

- des animaux vivants ;
- des tissus ou sang ;
- des échantillons de sol ;
- des moisissures ou bactéries ;
- des produits contenant des noix ;
- certains appareils électriques ;
- des lasers ;
- de la matière explosive.

En consultant le site web de la BASEF, vérifie que ton projet respecte les consignes de sécurité.

Activité no. 21



Si tu veux présenter quelque chose qui figure sur la liste de produits interdits, tu peux montrer des photos ou dessins au lieu. Il se peut qu'il y ait des prix particuliers pour les photos ou dessins.

### Discuter de ton travail

La communauté scientifique partage ses découvertes et recherches et les font critiquer avant de les montrer au public.

Pratique ta présentation avec quiconque est intéressé à l'entendre comme les membres de ta famille, voisins, et même le chien ! Demande-leur de poser des questions faciles et difficiles. Si tu peux les répondre, tant mieux ! Sinon, tu as l'occasion de rechercher les réponses au cas où les juges poseraient des questions semblables.

D'habitude, les juges demandent que les participants discutent de leur projet. Ceci te

donne l'occasion de souligner les faits saillants. Débute avec une brève explication du problème, d'où t'es venue l'idée puis les découvertes. N'en dis pas trop et les juges poseront te poseront des questions sur les choses à expliquer davantage.

Les juges posent des questions compliquées afin de déterminer si ton projet est au-delà des autres. Tes réponses démontreront si tu as exploré ton sujet autant que les autres. Y avait-il une découverte inattendue que tu as recherchée ? Voici quelques questions typiques lors de la rencontre avec les juges :

Avec un partenaire, pratique à répondre les questions suivantes :

- Quelle était la plus grande surprise dans ton projet ?
- Quelles étaient les découvertes inattendues ?
- Que se passerait-il si tu modifiais (une variable) ?
- Qu'est-ce que tu aurais exploré davantage ayant eu plus de temps ?
- Si tu referais ce projet, comment le ferais-tu différemment ?
- Y a-t-il quelque chose que tu voudrais discuter qui ne se trouve pas sur ton présentoir ?



Activité no. 22

**Et enfin ...**



N'oublie pas de remercier tous les gens qui t'ont aidé avec le projet !

Félicitations ! Tu viens de terminer un projet de grande envergure ! Nous espérons que malgré tout le travail, tu as quand même apprécié à surmonter ce défi ! Bon succès lors de la foire !

Tu peux t'inscrire à la foire depuis le site de la BASEF.

## Annexe I - Grille d'évaluation de la BASEF

Grille d'évaluation - Bay Area Science and Engineering Fair 2003

Les juges du matin doivent classer les projets selon la méthode scientifique employée, créativité et originalité, et impact général sur une échelle de 1 à 5. Veuillez faire suivre les projets avec une cote de 4 ou 5 à votre chef à midi. Ce renseignement servira à faciliter l'évaluation des prix spéciaux.										Numéro de projet : _____	
										Nom du juge : _____	
	A		B		C		D		E		TOTAL
		+		+		+		+		=	
<b>A. Pensée scientifique (max 45 points)</b>											
1. Choisir la catégorie approprié (expérience, innovation, étude)											
2. Déterminer le niveau du projet en se servant des descripteurs fournis puis encercler le montant respectif de points											
Projet	Niveau 1 (acceptable)			Niveau 2 (satisfaisant)			Niveau 3 (bien)			Niveau 4 (excellent)	
<b>Expérience</b> Une recherche qui vérifie une ou plusieurs hypothèses	Duplication d'une expérience qui confirme une hypothèse déjà vérifiée.			Modification de la démarche, collecte de donnée, analyse ou application d'une expérience connue.			Nouvelle approche à la conception, modification ou application d'une expérience connue.			Une approche expérimentale à un problème où les variables sont contrôlées.	
<b>Étude</b> Une compilation et analyse de données qui démontre une corrélation ou patron d'intérêt scientifique. Les variables sont identifiées et contrôlées.	Étude et présentation de matériel reliés au sujet.			Étude du matériel à travers une compilation ou expansion de données existante et à travers observation. L'étude tente d'adresser une question particulière.			Étude basée sur de nouvelles observations et recherches. Les méthodes de corrélation et d'analyse sont effectuées.			Une nouvelle approche au projet qui relie l'information de plusieurs sources. Le rapport tente aussi de trouver des nouvelles solutions ou découvertes sur la question.	
<b>Innovation</b> Le développement et évaluation d'un modèle ou appareil en se servant de techniques en technologie ou en génie.	Construction d'un appareil qui existe déjà; rapport minimal.			Construction d'un appareil existant en y apportant quelques modifications ou en présentant de nouvelles application .			Modifications significatives à un appareil existant pour de nouvelles applications			Construction d'un nouvel appareil ou de nouvelle technologie qui présente des bienfaits à l'homme.	
Total de points sur 45	15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30			20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35			25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40			30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45	
										A TOTAL	

<b>B. Présentation (maximum 20 points)</b>			<b>B TOTAL</b>
<b>Habiletés (max 10 points)</b> - le travail est-il soigné? - le lettrage est-il clair et lisible? - les couleurs sont-elles appropriées? - le montage est-il complet et clair? - le contenu est-il présenté de façon logique? <b>Encerclez : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</b>			
<b>Présentation générale</b> - le contenu du présentoir est-il simple et équilibré? - le présentoir capture-t-il l'attention? - le présentoir a-t-il un impact quelconque? - y a-t-il un contraste équilibré? - le présentoir, l'équipement, et autre objets vont-ils ensemble? <b>Encerclez : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</b>			
<b>C. Rapport/journal de bord (maximum 10 points)</b>			<b>C TOTAL</b>
- le journal de bord/rapport est-il clair, concis et propre ? - est-il différent du présentoir ? - est-il bien organisé ? - y a-t-il des notes sur les échecs autant que les réussites ? - y a-t-il une bibliographie ? - y a-t-il des remerciements ? <b>Encerclez : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</b>			
<b>D. Résumé (maximum 5 points)</b>			<b>D TOTAL</b>
- y a-t-il un résumé ? - le résumé contient-il tous les aspects du projet ? - l'information contenue est-elle concise, complète et précise ? - le résumé est-il écrit dans un langage correct avec le vocabulaire approprié ? <b>Encerclez : 1 2 3 4 5</b>			
<b>E. Entrevue (maximum 20 points)</b>			
L'élève ne connaît bien la matière, et répond les questions avec difficulté.	L'élève peut résumer le projet adéquatement et peut répondre à la plupart des questions.	L'élève peut bien expliquer le projet et peut répondre aux questions clairement et logiquement.	<b>E TOTAL</b>
Encerclez : 6 7 8 9 10	Encerclez : 11 12 13 14 15	Encerclez : 16 17 18 19 20	
<b>Commentaires additionnels :</b>			

**Annexe II - Organisation du présentoir**

Titre du projet		
But	Démarche	Conclusions
Hypothèse	Observations	Discussion
Recherches préliminaires	Résultats	Remerciements

Un bon présentoir affiche les points pertinents afin de raconter logiquement ton travail. Il se peut que tu requires plus d'espace pour certaines sections. Il se peut que tu veuilles inclure une description de ton matériel étant donné leur importance à ton travail.

**Références**

Alldred, N. & Haberer, S. (2000). *Nelson science & technology: skills handbook*.

Scarborough, Ontario: Nelson, Thomson Learning.

Leedy, P. D. & Ormrod, J. E. (2001). *Practical research: Planning and design, 7th ed.*

Upper Saddle River, New Jersey: Merrill Prentice-Hall.

McKay, S. (2001). *Putting it all together*. Toronto, Ontario: Science and Technology

Department - School Services, Toronto District School Board

Parolin, B. (2002). *Real Science: Using projects to engage students and meet the goals of the Ontario curriculum, 1st ed.* Ontario: Sci-Tech Ontario Inc.

Ontario Ministry of Education and Training (1998). *The Ontario curriculum, grade 1-8: Science and technology*, Toronto, Ontario: Queen's Printer for Ontario.

Ontario Ministry of Education and Training (1998). *The Ontario curriculum, grade 9-10: Science*, Toronto, Ontario: Queen's Printer for Ontario.

Ontario Ministry of Education and Training (1998). *The Ontario curriculum, grade 9-10: Technology*, Toronto, Ontario: Queen's Printer for Ontario.

Ontario Ministry of Education and Training (1998). *The Ontario curriculum, grade 11-12 Science*, Toronto, Ontario: Queen's Printer for Ontario.

Ontario Ministry of Education and Training (1998). *The Ontario curriculum, grade 11-12: Technology*, Toronto, Ontario: Queen's Printer for Ontario.

Steen, L. A. (1991). Reaching for science literacy. *Change*, 23(4), pp. 10-19.

Wee, P. (1998). *Science fair projects for elementary schools*: Lanham, Maryland: Scarescrow Press Inc.