

**Falls Brook Centre  
Défi 2008  
Expérience avec l'énergie**



# Expérience avec l'énergie - Défi 2008

## Table des matières

Table des matières.....	2
Liste des figures .....	2
1 Introduction.....	3
2 Dates importantes.....	3
3 Définition du défi.....	3
3.1 Héliothermique (chaleur solaire) .....	3
3.2 Hélioélectrique (électricité solaire).....	4
3.3 Stockage.....	4
3.4 Contrôle.....	4
4 Matériaux .....	4
4.1 Fournis par Falls Brook Centre.....	4
4.2 Fournis par chaque équipe (exigé).....	5
4.3 Fournis par chaque équipe (autres matériaux).....	5
5 Exigences de documentation du design .....	8
6 Évaluation .....	8
Annexe .....	9
Ressources additionnelles .....	9

## Liste des figures

Figure 1 : Tableau des dates importantes.....	3
Figure 2 : Réseau de piles solaires Evergreen .....	4
Figure 3 : Pompe SID10PV .....	4
Figure 4 : Silgard 184 .....	5
Figure 5 : Seau 16 L en plastique.....	5
Figure 6 : Carreau de verre .....	5
Figure 7 : Section d'aluminium profilée en U .....	5

# Expérience avec l'énergie - Défi 2008

## 1 Introduction

Le *Concours de design* « *Expérience avec l'énergie* » est un concours de conception technique pour les étudiants des écoles secondaires du Nouveau-Brunswick qui met l'accent sur l'efficacité énergétique, sur la conservation de l'énergie et sur l'énergie renouvelable. On peut trouver de plus amples renseignements sur le concours comme tel, y compris un manuel (guide) pour vous aider à organiser une équipe, sur le site suivant :

[http://www.fallsbrookcentre.ca/experience/index\\_fr.htm](http://www.fallsbrookcentre.ca/experience/index_fr.htm).

Ce document contient les grandes lignes du Défi 2008. Il est important que votre équipe ait une bonne compréhension de tout ce qui est présenté ici ; il faut s'assurer de clarifier tout ce vous ne comprenez pas clairement avant de commencer votre design. N'hésitez surtout pas à communiquer avec l'équipe du FBC au 506-375-4310 ou au [technology@fallsbrookcentre.ca](mailto:technology@fallsbrookcentre.ca).

## 2 Dates importantes

Toutes les équipes participant au concours devraient marquer les dates suivantes sur leur calendrier :

Affichage du Concours de design 2008	Le 3 mars 2008
Date limite pour l'inscription	Le 11 avril 2008
Soumission du design	Le 9 mai 2008
Rassemblement du Concours du design	Le 17 mai 2008

Figure 1 : Tableau des dates importantes

## 3 Définition du défi

Le défi du design pour 2008 est de **bâtir un système héliothermique pour chauffer l'eau.**

Votre système sera construit en utilisant une combinaison de **matériaux** fournis par Falls Brook Centre et de matériaux qui doivent obtenus indépendamment par chaque équipe. Consultez la **Section 4** du présent document pour une liste des matériaux et des règlements.

L'ensemble de votre design ne devrait pas excéder les dimensions suivantes : 1,2 m (largeur) x 0,8 m (profondeur) x 3,5 m (hauteur)

Votre design doit comprendre **quatre composantes principales : thermie solaire (héliothermique) ; électricité solaire ; stockage de l'énergie ; et, contrôle.** Les exigences reliées à chaque composante sont détaillées dans les sections suivantes.

### 3.1 Héliothermique (chaleur solaire)

Votre design devra inclure un captage quelconque de l'énergie héliothermique. L'insolateur (capteur d'énergie solaire), dont vous faites le design et la construction, ne peut être plus large qu'un mètre carré de surface et 15 cm de profondeur.

# Expérience avec l'énergie - Défi 2008

## 3.2 Hélioélectrique (électricité solaire)

Si votre design a besoin d'énergie électrique, elle peut seulement être produite par un module solaire qui utilise les photopiles (cellules solaires) fournies à votre équipe par Falls Brook Centre. Vingt cellules complètes sont fournies, mais seulement de 32 à 36 demi-cellules devraient être nécessaires. Chaque équipe inscrite devrait également s'inscrire à un atelier avec le personnel de Falls Brook Centre pour l'instruire sur l'énergie solaire photovoltaïque et l'aider à construire son module hélioélectrique.

Une pompe de 10W qui peut être opérée directement par l'énergie solaire est également fournie.

## 3.3 Stockage

Chaque équipe recevra un seau de 16 L qui servira de réservoir de stockage de l'eau chauffée par l'énergie solaire. Votre équipe devra faire le design d'une interface entre ce seau et le reste de votre système. Le réservoir de stockage comme tel ne devra pas être utilisé pour capter l'énergie solaire émanant du rayonnement solaire. Si l'on juge que votre design pourrait obtenir un meilleur rendement du rayonnement solaire qui illumine votre réservoir de stockage, les juges vont ombrager votre réservoir durant votre évaluation. Une structure peut être construite autour de votre réservoir, mais un accès à la capsule à vis sur le couvercle du seau doit être disponible pour que nos juges puissent faire une évaluation du rendement de votre système.

## 3.4 Contrôle

Un système de contrôle composé de circuits, de capteurs, de servocommandes, de valves, de moteurs et de pompes peut être conçu et construit afin d'optimiser le rendement de votre système. Durant l'évaluation de votre design, aucune intervention manuelle (ou sans fil) ne sera permise de sorte que toutes les opérations de votre système devraient être automatisées. La Section 4 contient plus de détails spécifiques sur quels types de matériaux spécifiques sont permis pour les systèmes de contrôle.

## 4 Matériaux

### 4.1 Fournis par Falls Brook Centre

- Cellules photovoltaïques Evergreen de 20 x 1,8 W (exemple de système à capteurs démontré dans la Figure 2) avec deux points d'attache (c-à-d., les cellules peuvent être coupées en deux moitiés)
- 1 pompe de 10 W SID10PV (voir Figure 3), de IVAN LABS, prévue pour application photovoltaïque solaire directe



**Figure 2 : Réseau de piles solaires Evergreen**



**Figure 3 : Pompe SID10PV**

# Expérience avec l'énergie - Défi 2008

- Suffisamment d'agent Silgard 184 d'encapsulation au silicone pour la construction d'un module solaire photovoltaïque.



Figure 4 : Silgard 184

- 1 seau en plastique de 16L



Figure 5 : Seau 16 L en plastique

## 4.2 Fournis par chaque équipe (exigé)

- 1 carreau de verre de 48 cm x 52 cm (minimum pour un arrangement de 6x6 de 36 demi-cellules ; d'autres arrangements sont possibles ; contactez le FBC avec toutes questions ou préoccupations).
- Section d'aluminium profilée en U (les glissières de portes fonctionnent bien) pour bâtir un cadre autour du verre. Si votre section profilée en U est profonde, alors assurez-vous que votre verre est un peu plus grand pour compenser pour la superficie perdue aux bordures qui seront en dessous de la section profilée en U.



Figure 6 : Carreau de verre

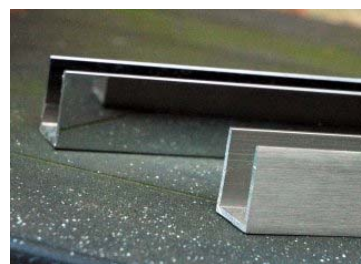


Figure 7 : Section d'aluminium profilée en U

## 4.3 Fournis par chaque équipe (autres matériaux)

Tous les autres matériaux requis pour relever le défi et le concours de design doivent être fournis par chacune des équipes elle-mêmes. Nous encourageons l'utilisation de matériaux usés ou recyclés lorsque possible. Si vous approchez des commerces dans votre localité et leur expliquez votre projet, ils pourraient être d'accords pour vous donner certaines fournitures.

Énergie électrique	<ul style="list-style-type: none"><li>• Toute l'énergie électrique utilisée dans votre design devrait être produite par le panneau photovoltaïque construit par votre équipe avec le personnel de Falls Brook Centre.</li><li>• Un stockage additionnel d'énergie est permis pour alimenter les éléments électroniques, en autant que la capacité de stockage n'excède pas l'équivalent de neuf batteries AA rechargeables.</li></ul>
--------------------	---

## Expérience avec l'énergie - Défi 2008

Fils	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La jauge du fil est une mesure de la largeur du fil, soit en diamètre ou en coupe transversale. Ceci détermine le montant de courant électrique qu'un fil peut transporter en sécurité. <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/American_wire_gauge">http://en.wikipedia.org/wiki/American_wire_gauge</a> contient un tableau qui démontre le montant de courant que différentes jauges de fil peuvent transporter. Utilisez seulement le fil de jauge appropriée pour votre application.</li> <li>• Votre système sera un système CC. Une norme appropriée de couleur de fil utilise des fils rouges pour le positif, blancs pour le négatif et verts ou de cuivre nu pour le fil de terre. La pompe comme telle peut utiliser le rouge pour positif et noir pour négatif. Cette convention est très commune, cependant plusieurs électriciens ne croient pas que cela est approprié parce que les fils noirs dans les systèmes CA sont « chargés ».</li> </ul>
Plomberie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vous pouvez utiliser n'importe-quel système de plomberie que vous désirez et qui est prévu et certifié pour transporter l'eau domestique (par ex., en cuivre, en fer, en PVC, en polyéthylène).</li> <li>• Si vous utilisez du tuyau de cuivre qui exige de la soudure, assurez-vous d'avoir une supervision qualifiée pour s'assurer que les mesures sécuritaires appropriées aient été prises.</li> </ul>
Capteur solaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisez n'importe-quel matériaux que vous croyez appropriés autres que les produits commerciaux prévus spécifiquement pour faire partie d'un système héliothermique pour chauffer l'eau.</li> <li>• Si vous utilisez des matériaux recyclés ou récupérés, assurez-vous d'être au courant des substances qu'ils contenaient ou des substances avec lesquels sont entrés en contact les articles que vous pensez utiliser dans votre design.</li> <li>• Consultez votre enseignant surveillant avant de démanteler tout appareil ou équipement.</li> </ul>
Eau/ propylène glycol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Votre système ne sera pas nécessairement prévu pour utilisation en hiver ; donc, l'eau devrait être un fluide adéquat pour la transmission thermique.</li> <li>• Si vous concevez un système qui est capable d'opérer dans des conditions en dessous de zéro, alors une solution antigel sera nécessaire.</li> <li>• Utilisez seulement du propylène glycol de qualité alimentaire. Les antigels à l'éthylèneglycol sont poisons et ne devraient pas être utilisés dans des systèmes qui interagissent avec l'approvisionnement en eau à usage domestique.</li> </ul>
Pompes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La pompe fournie devrait être suffisante pour vos besoins.</li> <li>• Assurez-vous de lire la fiche signalétique de la pompe avant de concevoir et construire votre système.</li> <li>• Contactez l'équipe du FBC si vous pensez incorporer une autre pompe dans votre design.</li> </ul>

## Expérience avec l'énergie - Défi 2008

Réservoir de stockage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le seau de 16L en plastique qui est fourni va servir de réservoir de stockage de l'eau chauffée par le soleil.</li> <li>• Ce réservoir de stockage peut être percé pour y ajouter des points de raccordement de plomberie, en autant que chaque point de raccordement ait une valve manuelle qui peut être fermée facilement afin d'isoler le réservoir de votre système héliothermique pour chauffer l'eau.</li> <li>• Le trou dans le haut du couvercle du réservoir ne devrait pas être utilisé dans votre design puisque c'est là où l'eau sera ajoutée à votre système et où la température sera vérifiée durant votre évaluation.</li> <li>• Le réservoir de stockage comme tel ne devrait pas être utilisé pour capter l'énergie solaire. S'il est déterminé que votre design pourrait obtenir un meilleur rendement à cause du rayonnement solaire illuminant votre réservoir de stockage, les juges vont ombrager votre réservoir durant votre évaluation.</li> <li>• Des mesures de votre design visant à isoler votre réservoir de stockage sont tout à fait acceptables.</li> <li>• Un échangeur thermique peut être construit dans le réservoir de stockage en autant que le volume occupé par l'échangeur n'excède pas 10 % du volume de seau.</li> </ul>
Structural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La charpente (châssis), les supports, les conduits et autres composantes structurales de votre design peuvent être construits en utilisant n'importe-queles matériaux que vous désirez.</li> </ul>
Contrôleur programmable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si votre design exige un contrôle additionnel de la pompe, des valves commandées ou des capteurs (détecteurs), alors un contrôleur programmable peut être utilisé en autant qu'il ne soit pas conçu spécifiquement pour utilisation dans des applications héliothermiques pour chauffer l'eau.</li> </ul>
Composantes des circuits	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les articles tels que les résistances, les condensateurs, les inducteurs, les diodes, les amplificateurs opérationnels, les microcontrôleurs, les DEL et les LCD sont tout à fait acceptables.</li> </ul>
Sondes de température	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les thermistances, les thermocouples ou autres sondes de température sont permises.</li> </ul>
Thermostats	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les thermostats analogiques ou numériques sont permis.</li> <li>• Les thermostats différentiels commerciaux ne sont pas permis.</li> <li>• Les thermostats différentiels fabriqués à la maison sont permis (par ex., <a href="http://www.jc-solarhomes.com/MTD/differential_thermostat.htm">http://www.jc-solarhomes.com/MTD/differential_thermostat.htm</a>).</li> </ul>
Moteurs électriques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les moteurs électriques sont permis, en autant qu'ils sont seulement alimentés par les cellules photovoltaïques fournies par Falls Brook Centre.</li> </ul>

# Expérience avec l'énergie - Défi 2008

## 5 Exigences de documentation du design

1. Chaque équipe doit maintenir un **journal de bord** où les membres de l'équipe peuvent faire des dessins et des graphiques, enregistrer les résultats des essais, prendre des notes lors des sessions de remue-méninges et inscrire l'information qui pourrait être requise plus tard durant le processus de conception ou pour le rapport final. Le journal de bord sera soumis lors du rassemblement d'évaluation final. Ce journal devrait être maintenu durant tout le processus de la conception, au lieu d'être seulement un montage de dernière minute. Il sera un outil irremplaçable si vous en acceptez l'idée dès le départ.
2. Chaque design devrait inclure un **rapport final** qui documente les procédures suivies par votre équipe durant tout le processus. Le rapport devrait inclure les aspects suivants :
  - Description de l'équipe, du plan d'ensemble et des échéanciers ;
  - Un bref énoncé de votre compréhension/entendement des exigences du design ;
  - Les résultats de votre recherche, de votre collecte de données et de vos remue-méninges ;
  - Le développement de designs alternatifs à être considérés ;
  - Le processus d'évaluation des alternatives et la sélection du design optimal ;
  - La mise en oeuvre du design final ;
  - L'essai final et l'évaluation du rendement de votre design.

## 6 Évaluation

Tous les designs seront évalués par une équipe composée du personnel du FBC, ainsi que d'ingénieurs et de techniciens de la communauté locale. L'évaluation sera basée sur les aspects suivants dans la considération de chaque design :

• Rendement de votre système	50 %
• Preuve d'un processus de design scientifique et technique	25 %
• Créativité et innovation	15 %
• Complétude générale de la documentation concernant le design	10 %

# Expérience avec l'énergie - Défi 2008

## Annexe

### ***Ressources additionnelles***

[http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie\\_solaire\\_thermique](http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_solaire_thermique)

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Solaire>

[http://www.teachengineering.com/design\\_proc.php](http://www.teachengineering.com/design_proc.php)

[http://www.nasa.gov/audience/foreducators/plantgrowth/reference/Eng\\_Design\\_5-12.html](http://www.nasa.gov/audience/foreducators/plantgrowth/reference/Eng_Design_5-12.html)

<http://www.thermo-dynamics.com/>

<http://www.enerworks.com/>