

# défi génie inventif ETS

La science  
techno  
en mode  
pratique

Noms des coéquipiers :

Titre du prototype :

FAIS D' L'AIR !



Journal de bord

Édition 2016–2017

Un programme du

# LISTE DES FICHES D'ACTIVITÉS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Je cerne le problème</b> .....  | <b>3</b>  |
| Le Défi .....  | 3         |
| FICHE 1 : Je comprends le problème ainsi que les besoins et contraintes<br>qui y sont liés ..... | 4         |
| <b>J'élabore un plan d'action</b> .....  | <b>6</b>  |
| FICHE 2 : Je cherche des solutions. ....   | 6         |
| FICHE 3 : J'analyse mes solutions .....  | 8         |
| FICHE 4 : Je détermine les ressources nécessaires .....  | 10        |
| FICHE 5 : Je planifie les étapes de la mise en oeuvre de mon plan d'action .....                 | 11        |
| <b>Je concrétise mon plan d'action</b> .....   | <b>13</b> |
| FICHE 6 : Je fais un schéma de principe de ma machine .....                                      | 13        |
| FICHE 7 : Je fais un schéma de construction de ma machine .....                                  | 14        |
| FICHE 8 : Je précise les mesures de sécurité pertinentes à respecter .....                       | 16        |
| FICHE 9 : Je procède aux essais et j'ajuste mon scénario de conception .....                     | 17        |
| <b>J'analyse ma solution</b> .....   | <b>18</b> |
| FICHE 10 : J'effectue un retour sur les résultats des essais et sur le projet en général. .      | 18        |
| FICHE 11 : Production du rapport écrit .....   | 20        |

## LE DÉFI

CONCEVOIR UNE MACHINE QUI UTILISE LE VENT POUR FRANCHIR 4 MÈTRES ET ATTEINDRE UNE CIBLE.

Le cahier des règlements - cahier des charges et les différents outils reliés au défi se trouvent au [technoscience.ca](http://technoscience.ca).

### AIRE DE COMPÉTITION

#### Positionnement des cibles

Les cibles sont des tiges de bois d'un diamètre de 2,5 cm et d'une hauteur de 15 cm espacées de 20 cm les unes des autres.

À des fins d'illustration, les cibles sont plus grandes sur le plan que dans la réalité.

#### Orientation des ventilateurs

##### 1<sup>er</sup> cycle

**MANCHE 1** Les ventilateurs sont installés derrière la ligne de départ et orientés à 0 degré.

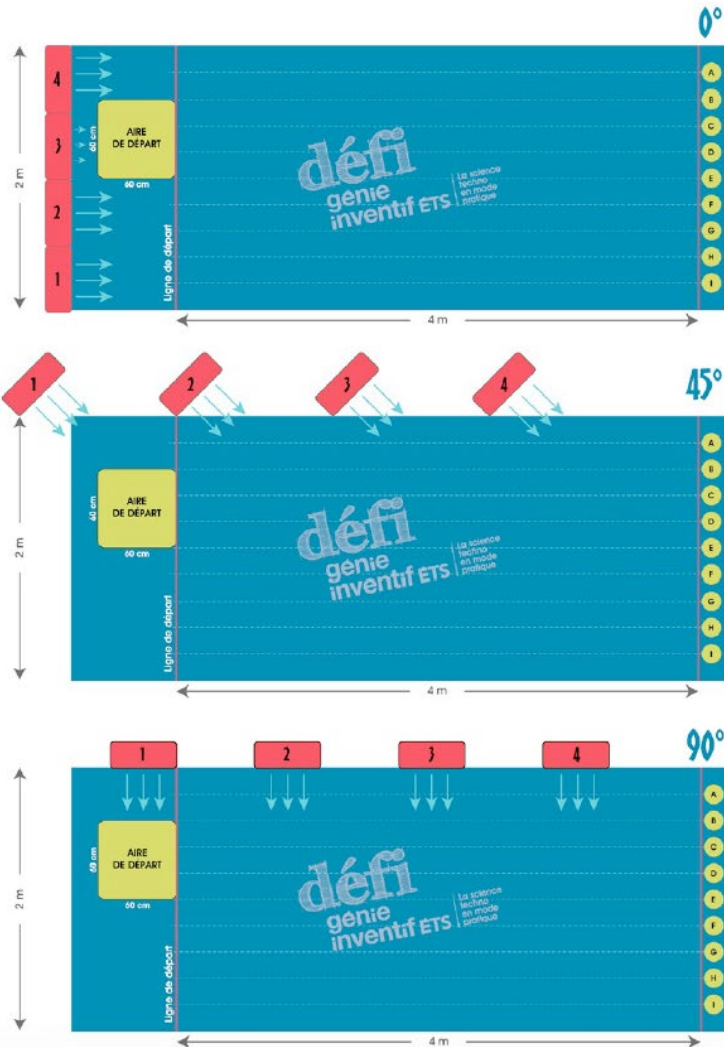
**MANCHE 2** Les ventilateurs sont orientés à 90 degrés.

##### 2<sup>e</sup> cycle

**MANCHE 1** Les ventilateurs sont orientés à 45 degrés.

**MANCHE 2** Les ventilateurs sont orientés à 90 degrés.

À la finale québécoise, les ventilateurs seront positionnés selon la même configuration.



POUR PLUS DE PRÉCISIONS SUR L'AIRE DE COMPÉTITION ET LES VENTILATEURS, RENDEZ-VOUS AU [TECHNOSCIENCE.CA](http://TECHNOSCIENCE.CA).



## FICHE 1 – JE COMPRENDS LE PROBLÈME AINSI QUE LES BESOINS ET CONTRAINTES QUI Y SONT LIÉS

1. Quels éléments, dans la présentation du défi, t'apparaissent comme les concepts clés du problème ?
2. Reformule le problème tel que tu l'as compris, en faisant appel à des concepts scientifiques ou technologiques.
3. Énumère les besoins que tu devras combler afin que ton appareil relève le défi. Par la suite, identifie les trois besoins que tu juges les plus importants et inscris-les en ordre d'importance.

Les **besoins** correspondent aux caractéristiques que ta machine doit avoir afin qu'elle accomplisse ses fonctions. **Attention de ne pas formuler des solutions.**

Par exemple, un besoin (fictif) serait que ta machine utilise le vent de la façon la plus efficace afin de se propulser suffisamment loin. Aussi, ta machine devra maintenir le cap sur une direction donnée. De manière générale, si tu peux répondre à un comment, tu formules une solution et non pas un besoin.



## JE CERNE LE PROBLÈME

4. Énumère les principales contraintes que tu as relevées dans le document des règlements (cahier des charges). Par la suite, identifie les trois contraintes que tu juges les plus importantes et inscris-les en ordre d'importance.

Les **contraintes** sont généralement posées par l'organisme qui commande le projet de conception. Ici, il s'agit donc des organisateurs de la compétition. Les contraintes sont incontournables et tu dois t'y conformer. Elles prennent, dans le cas présent, la forme de règlements.

Il peut exister d'autres contraintes, notamment de temps ou de matériel, qui peuvent être posées par l'école. Réfère-toi à la foire aux questions du Défi génie inventif sur le site Web du Réseau Technoscience pour plus de précisions sur l'interprétation des règlements ([technoscience.ca](http://technoscience.ca)).

5. D'autres contraintes ont-elles été posées par l'école ? Si oui, lesquelles ?

| Représentation adéquate de la situation | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Reformulation du problème               |   |   |   |   |   |

## FICHE 2 – JE CHERCHE DES SOLUTIONS

**Stratégie : élabore différentes pistes de solutions.**

Ne rejette aucune idée au départ. Il faut parfois nommer les idées farfelues pour arrêter d'y penser et se concentrer sur les idées plus productives. Écris toutes tes idées, tu feras le tri plus tard en entourant les idées les plus prometteuses.

N'oublie pas que les solutions les plus simples sont parfois les meilleures. Si tu construis un premier prototype qui fonctionne, tu pourras ensuite tenter une idée plus originale, audacieuse et spectaculaire, ou tenter d'améliorer les performances de ton prototype pour le rendre plus compétitif. En compétition, les équipes qui ont une solution originale font souvent bonne impression, mais il faut d'abord réussir à relever le défi pour se qualifier !

**Stratégie : divise un problème complexe en sous-problèmes plus simples.**

Fais un remue-méninges pour chacun des sous-systèmes identifiés dans l'analyse des besoins et des contraintes au lieu d'essayer de trouver une solution globale. Tu pourras assembler les meilleures idées dans un appareil fonctionnel plus tard dans ta démarche de conception.



## J'ÉLABORE UN PLAN D'ACTION

1. Note et/ou dessine des pistes de solutions (remue-méninges). Tu peux utiliser du papier quadrillé supplémentaire.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

| Représentation adéquate de la situation | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Formulation de pistes de solutions      |   |   |   |   |   |



## FICHE 3 – J'ANALYSE MES SOLUTIONS

À ce stade-ci, tu devrais avoir plus de solutions qu'il n'en faut. Mais il faudra faire un choix parmi toutes les solutions que tu as élaborées. Afin de t'aider à faire ce choix, remplis ce tableau qui reprend chacune de tes solutions proposées. Trouve-leur un nom si ce n'est pas déjà fait.

1. Pour chacune des solutions, évalue si les besoins sont comblés et les contraintes respectées.
  - a) Dans la première colonne du tableau, indique le nom de la solution promiseuse.
  - b) Dans l'en-tête des autres colonnes, inscris les contraintes qui, selon toi, doivent être prioritairement respectées.
  - c) Pour chacune des solutions promiseuses identifiées, complète les colonnes du tableau en quantifiant la façon dont chaque solution vient combler le besoin et répond à la contrainte imposée. Tu peux utiliser la méthode explicitée à la page suivante.

| Solutions | Besoins les plus importants |  |  | Contraintes les plus importantes |  |  |
|-----------|-----------------------------|--|--|----------------------------------|--|--|
|           |                             |  |  |                                  |  |  |
|           |                             |  |  |                                  |  |  |
|           |                             |  |  |                                  |  |  |
|           |                             |  |  |                                  |  |  |
|           |                             |  |  |                                  |  |  |
|           |                             |  |  |                                  |  |  |
|           |                             |  |  |                                  |  |  |
|           |                             |  |  |                                  |  |  |





# J'ÉLABORE UN PLAN D'ACTION



Tu peux employer une codification chiffrée pour départager les solutions. En faisant la somme des scores pour chaque solution, tu auras peut-être une indication des solutions les plus efficaces.

| Codification chiffrée | Respect des besoins                  | Respect de la contrainte                    |
|-----------------------|--------------------------------------|---|
| 5                     | Besoin complètement comblé           | Contrainte complètement respectée           |
| 4                     | Besoin comblé de façon satisfaisante | Contrainte respectée de façon satisfaisante |
| 3                     | Besoin partiellement comblé          | Contrainte partiellement respectée          |
| 2                     | Besoin peu comblé                    | Contrainte peu respectée                    |
| 1                     | Besoin non comblé                    | Contrainte non respectée                    |

2. Choisis les solutions les plus adaptées à tes besoins. Quelles sont ces solutions et pourquoi les as-tu retenues ?

| Représentation adéquate de la situation | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Formulation de pistes de solutions      |   |   |   |   |   |

## FICHE 4 – JE DÉTERMINE LES RESSOURCES NÉCESSAIRES

Il ne s'agit pas ici de planifier avec minutie tout le matériel dont tu auras besoin. Essaie plutôt de réfléchir aux matériaux et à leurs propriétés qui seraient intéressants pour chacun des sous-systèmes de la machine pour faire en sorte qu'ils offrent des performances optimales.

1. Pour chacun des sous-systèmes de la machine, propose différents choix de matériaux. Identifie ceux qui répondent le mieux aux besoins et respectent les contraintes.

A. Les matériaux du système qui utilisera le vent afin de propulser la machine :

B. Les matériaux du châssis :

C. Les matériaux du système de direction :

D. Les matériaux qui permettront à la machine d'atteindre les cibles :

| Élaboration d'une démarche pertinente | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---------------------------------------|---|---|---|---|---|
| Choix des ressources                  |   |   |   |   |   |

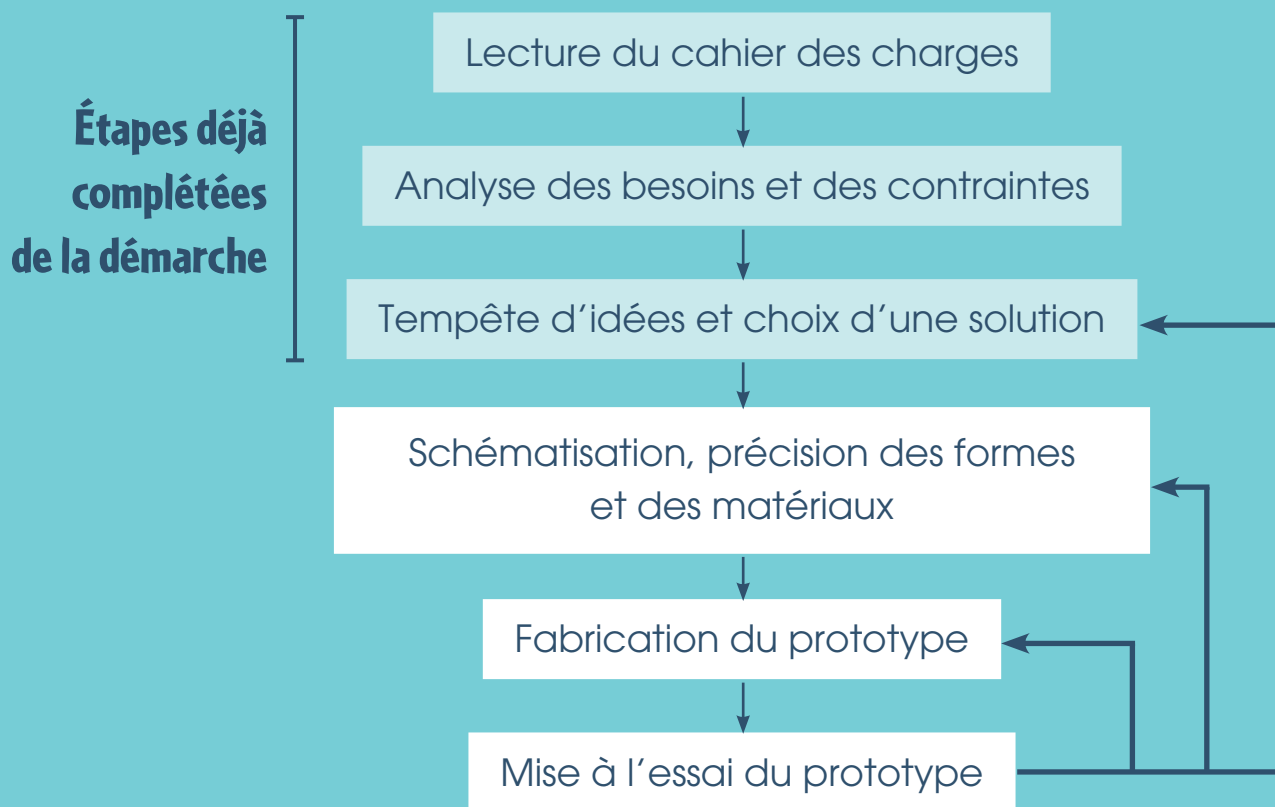
# J'ÉLABORE MON PLAN D'ACTION

## FICHE 5 – JE PLANIFIE LES ÉTAPES DE LA MISE EN OEUVRE DE MON PLAN D'ACTION

- Complète l'échéancier de travail réaliste pour la mise en oeuvre de ton scénario de conception (voir page suivante).
- Indique clairement, dans ton échéancier, les étapes détaillées de ta planification.

### DÉMARCHE DE CONCEPTION TECHNOLOGIQUE

Tu es maintenant bien engagé dans une démarche de conception technologique. Voici un schéma qui résume bien les étapes de cette démarche:



#### L'esprit d'équipe

Si vous travaillez en équipe, essayez de vous diviser les tâches de façon équitable, en tenant compte de vos forces et de vos faiblesses. Si l'un de vous est particulièrement habile avec une des tâches à réaliser, il pourra se l'attribuer en grande partie. Si, au contraire, l'un de vous est moins habile avec cette tâche, il pourra aussi se l'attribuer, mais pour s'améliorer en travaillant avec un coéquipier plus expérimenté.

# J'ÉLABORE MON PLAN D'ACTION

Il me reste en tout, pour réussir le défi, \_\_\_\_\_ semaines. Je peux consacrer au défi en moyenne \_\_\_\_\_ heures par semaine.

## CE QU'IL RESTE À FAIRE

| Tâches  | Personne(s) responsable(s) | Heures estimées | Date limite | Matériaux et outils |
|---|----------------------------|-----------------|-------------|---------------------|
| Schématisation <ul style="list-style-type: none"><li>• Schéma de principe</li><li>• Schéma de construction</li></ul>                                      |                            |                 |             |                     |
| Se procurer le matériel (si des achats doivent être faits à l'extérieur de l'école) <ul style="list-style-type: none"><li>•</li><li>•</li><li>•</li></ul> |                            |                 |             |                     |
| Dessiner et tailler les pièces <ul style="list-style-type: none"><li>•</li><li>•</li><li>•</li></ul>  |                            |                 |             |                     |
| Assembler les pièces <ul style="list-style-type: none"><li>•</li><li>•</li><li>•</li></ul>  |                            |                 |             |                     |
| Procéder à des essais   |                            |                 |             |                     |
| Autres tâches   |                            |                 |             |                     |

|  |          |          |          |          |          |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Élaboration d'une démarche pertinente</b> | <b>5</b> | <b>4</b> | <b>3</b> | <b>2</b> | <b>1</b> |
| Planification des étapes de la démarche      |          |          |          |          |          |

## FICHE 6 – JE FAIS UN SCHÉMA DE PRINCIPE DE MA MACHINE

Produis un ou des schémas de principe de ta machine de manière à en décrire le fonctionnement.

(Pour la finale régionale, tu dois produire un maximum de 2 pages pour le schéma de principe et le schéma de construction ainsi que la description de la machine)

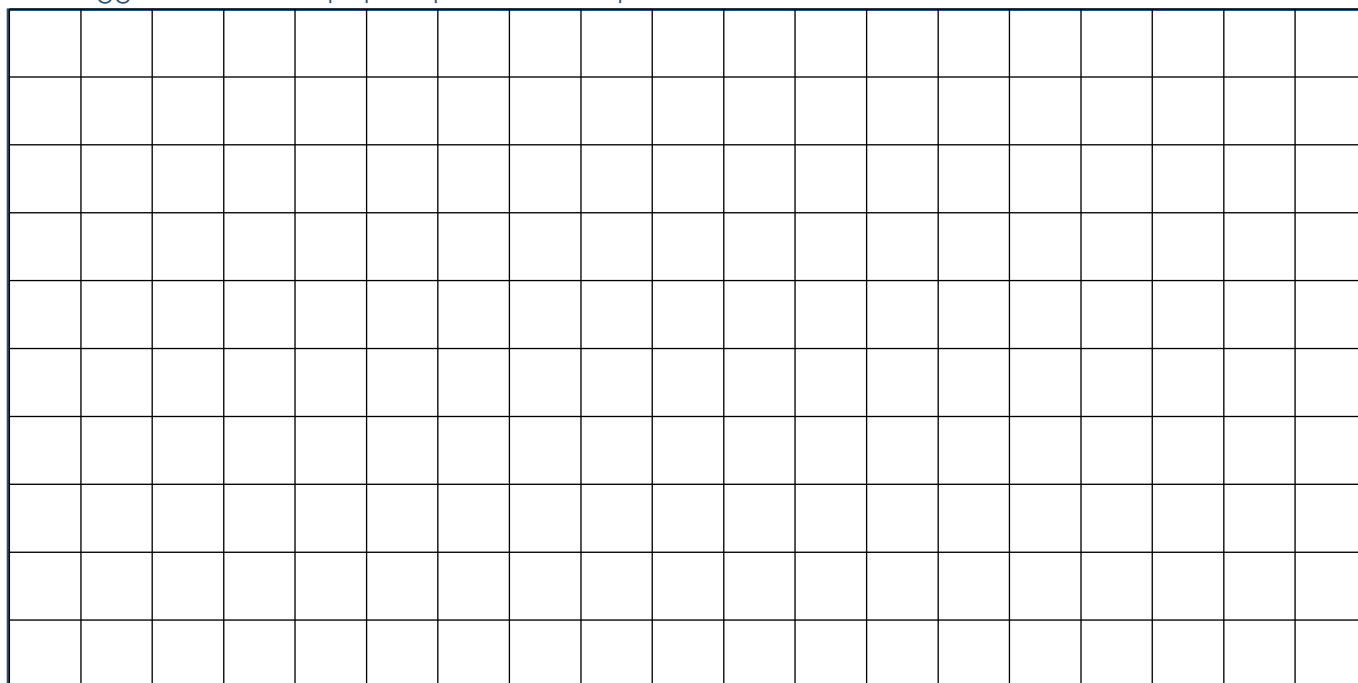
### Technique : la schématisation

Un schéma de principe n'est pas un schéma réaliste. Ta machine ou les différents sous-systèmes dont tu souhaites illustrer le fonctionnement n'ont pas à être ressemblants. Des lignes et une série de symboles suffisent.

Réfère-toi à un manuel scolaire afin de voir ou de revoir les lignes et les symboles à employer. L'important, c'est de trouver les symboles qui illustrent :

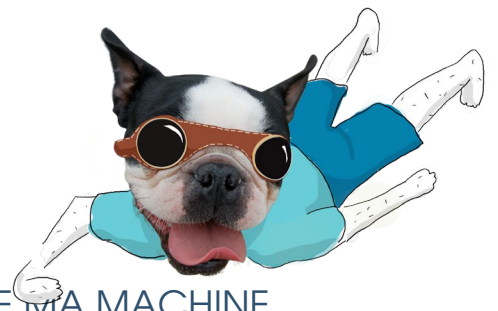
- les forces qui agissent sur l'objet ;
- les mouvements qu'il exécute ;
- les types de liaison entre les pièces mobiles.

Il est suggéré d'utiliser du papier quadrillé métrique de 1 cm<sup>2</sup>.



| Mise en œuvre adéquate de la démarche                        | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|--|---|---|---|---|---|
| Utilisation des modes de représentation appropriés (schémas) |   |   |   |   |   |





## FICHE 7 – JE FAIS UN SCHÉMA DE CONSTRUCTION DE MA MACHINE

Tu dois également produire les schémas de construction de ton appareil. Ces derniers doivent nous indiquer la façon dont sont assemblées les différentes pièces dans le processus de construction.

### Technique : la schématisation

Un schéma de construction est un schéma à l'échelle en projection orthogonale (vues de face, du dessus et de côté).

Ces schémas en plus de servir à la construction du prototype, servent à donner un aperçu visuel de l'ensemble de la construction sous tous ses angles. Attention : une photo n'est pas acceptable, il faut réaliser le schéma, à la main ou à l'ordinateur.

Réfère-toi à un manuel scolaire afin de connaître tous les détails quant aux normes à respecter pour réaliser un schéma de construction.

L'important c'est qu'il comporte minimalement :

- Les dimensions (hauteur, largeur, longueur), les unités de mesure et l'échelle utilisée.
- Une légende, en bas à droite du schéma, nous indiquant les matériaux utilisés.
- Les organes de liaison et d'assemblage représentés à l'aide des symboles appropriés.

N'oublie pas d'utiliser les instruments de dessin (règles, compas, équerres)!



## FICHE 8 – JE PRÉCISE LES MESURES DE SÉCURITÉ PERTINENTES À RESPECTER

### Technique : Utilisation sécuritaire des outils

Il est important d'apprendre à utiliser les outils de façon sécuritaire. Si tu dois travailler à l'extérieur de l'école sur le défi, assure-toi de pouvoir reproduire les conditions de sécurité qui s'imposent. S'il le faut, emprunte à l'école des lunettes de sécurité par exemple.

1. En fonction des matériaux choisis et de la solution prometteuse sélectionnée,
  - a. complète la 1<sup>re</sup> colonne du tableau en élaborant la liste des outils dont tu prévoies te servir.
  - b. pour chacun de ces outils, complète la 2<sup>e</sup> colonne en expliquant les mesures de sécurité à prendre lors de leur utilisation.

| Outils | Règles de sécurité associées |
|--------|------------------------------|
|        |                              |
|        |                              |
|        |                              |
|        |                              |

2. Réfère-toi au cahier des charges afin de t'assurer de rendre le fonctionnement de ta machine conforme aux règlements. Le fonctionnement de certains des systèmes de ton appareil risque-t-il de poser des problèmes de sécurité? Quels pourraient-ils être?



|  |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
| <b>Mise en œuvre adéquate de la démarche</b> | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Respect des règles de sécurité               |   |   |   |   |   |



## FICHE 9 – JE PROCÈDE AUX ESSAIS ET J'AJUSTE MON SCÉNARIO DE CONCEPTION

Note ici les performances de ta machine à divers essais. Au début d'un nouvel essai, identifie clairement les modifications apportées au prototype depuis l'essai précédent, de manière à pouvoir garder des traces des réglages optimaux.

Reproduis cette grille autant de fois qu'il sera utile de le faire pour tenir compte de tous tes essais. Justifie les changements que tu apportes.

| Date de l'essai | Positionnements des ventilateurs<br>(entoure le positionnement qui correspond à l'essai) | Critères d'appréciation                             | Changements apportés depuis le dernier essai | Appréciation des performances du prototype | Améliorations souhaitées |
|-----------------|--|---|--|--|--------------------------|
|                 | 0°   | Le départ   |  |  |                          |
|                 |  | Distance parcourue                                  |  |  |                          |
|                 | 45°  | Précision de la direction                           |  |  |                          |
|                 |  | Capacité à atteindre la cible visée (et elle-seule) |  |  |                          |
|                 | 90°  | Stabilité   |  |  |                          |
|                 |  | Autres critères                                     |  |  |                          |

| Mise en oeuvre adéquate de la démarche              | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Consignation de données                             |   |   |   |   |   |
| Ajustement lors de la mise en oeuvre de la démarche |   |   |   |   |   |

## FICHE 10 – J'EFFECTUE UN RETOUR SUR LES RÉSULTATS DES ESSAIS ET SUR LE PROJET EN GÉNÉRAL

### 1. Comment décrirais-tu la performance de ta machine ?

As-tu atteint la cible? Si tu avais eu plus de temps, quels changements aurais-tu voulu apporter et pourquoi? Quel est ton niveau de satisfaction des performances et pourquoi? De quoi es-tu le plus fier ?

### 2. Comment décrirais-tu l'efficacité de ta démarche technologique de conception ?

As-tu réussi à respecter l'échéancier? Quelles ont été les difficultés rencontrées dans l'utilisation du matériel et des outils? Avais-tu prévu une quantité suffisante de matériaux? Quelles autres difficultés as-tu rencontrées en faisant la démarche technologique de conception?

### 3. Quelles stratégies as-tu exploitées dans le cadre du projet ?

As-tu exploré plusieurs pistes de solutions? Utiliserais-tu les mêmes stratégies si c'était à refaire? Que ferais-tu de différent?

# J'ANALYSE MA SOLUTION

## 4. Comment décrirais-tu ta participation au travail de l'équipe ?

| Observables   | Pas du tout<br>(0) | Un peu<br>(1) | Suffisamment<br>(2) | Beaucoup<br>(3) |
|---|--------------------|---------------|---------------------|-----------------|
| J'ai su fournir de l'aide à mes coéquipiers dans les tâches à accomplir.      |                    |               |                     |                 |
| J'ai contribué à l'avancement du projet.                                      |                    |               |                     |                 |
| Je me suis impliqué dans chacune des étapes du projet.                        |                    |               |                     |                 |
| J'ai traité mes coéquipiers avec respect.                                     |                    |               |                     |                 |
| J'ai su communiquer de façon appropriée avec tous les intervenants impliqués. |                    |               |                     |                 |
| J'ai accepté les façons différentes de faire des autres membres de l'équipe.  |                    |               |                     |                 |
| J'ai considéré et respecté les idées émises par tous les coéquipiers.         |                    |               |                     |                 |
| J'ai parlé à mon tour.  |                    |               |                     |                 |
| J'ai su demander de l'aide lorsque c'était nécessaire.                        |                    |               |                     |                 |
| J'ai encouragé et soutenu mes coéquipiers pendant le travail.                 |                    |               |                     |                 |
| Autres commentaires   |                    |               |                     |                 |

## 5. Comment décrirais-tu ton expérience du DGI ÉTS dans son ensemble ? C'était facile, difficile, amusant, stressant ? Qu'est-ce que tu as le plus apprécié ? Et le moins ? Aimerais-tu participer à nouveau ?

| Elaboration d'explications, de solutions ou de conclusions pertinentes | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|--|---|---|---|---|---|
| Proposition d'améliorations ou de solutions nouvelles                  |   |   |   |   |   |
| Production d'un prototype respectant le cahier des charges             |   |   |   |   |   |



## FICHE 11 – PRODUCTION DU RAPPORT ÉCRIT

### Rapport écrit

Pour prendre part à la compétition régionale du Défi génie inventif ÉTS, les participants doivent produire un rapport écrit. Celui-ci est également utilisé lors de la finale québécoise. Le rapport écrit sera évalué à chaque palier de compétition par un jury différent.

La communication des données étant une phase importante de tout projet en science et technologie, Tu dois produire ce rapport écrit en te basant sur la grille d'évaluation. Ça te permettra de présenter ton projet de façon claire et précise.

Tu trouveras la grille d'évaluation au [technoscience.ca](http://technoscience.ca).

FAIS D'L'AIR!



Si ton équipe et toi désirez participer à la finale régionale, vous devrez vous inscrire sur le [système d'inscription en ligne](http://technoscience.ca) qui se trouve au [technoscience.ca](http://technoscience.ca) et y téléverser votre rapport écrit. Les dates des finales régionales et les dates limites d'inscription se trouvent également [sur le site Web](http://technoscience.ca).