

défi  
génie  
inventif ETS

La science  
techno  
en mode  
pratique

NOMS DES COÉQUIPIERS :

TITRE DU PROTOTYPE :

# TIRE LA CHAÎNE

ÉDITION 2019-2020



JOURNAL DE BORD

2<sup>e</sup> cycle  
- Secondaire 5

Un programme du



RÉSEAU  
TECHNOSCIENCE

Ensemble pour la relève scientifique

TECHNOSCIENCE.CA

# LISTE DES FICHES D'ACTIVITÉS

<b>LABORATOIRE 1.</b>	<b>3</b>
<b>LABORATOIRE 2.</b>	<b>6</b>
<b>LABORATOIRE 3.</b>	<b>10</b>
<b>LABORATOIRE 4</b>	<b>14</b>
<b>LABORATOIRE 5.</b>	<b>18</b>
<b>JE GERNE LE PROBLÈME</b>	<b>22</b>
4. Le Défi.	22
5. FICHE 1 : Je comprends le problème ainsi que les besoins et contraintes qui y sont liés	25
<b>J'ÉLABORE UN PLAN D'ACTION</b>	<b>27</b>
6. FICHE 2 : Je cherche des solutions.	27
7. FICHE 3 : J'analyse mes solutions	29
8. FICHE 4 : Je détermine les ressources nécessaires	30
9. FICHE 5 : Je planifie les étapes de la mise en oeuvre de mon plan d'action	32
<b>JE CONCRÉTISE MON PLAN D'ACTION</b>	<b>32</b>
10. FICHE 6 : Je fais un schéma de principe de mon prototype	32
11. FICHE 7 : Je fais un schéma de construction de mon prototype	33
12. FICHE 8 : Je précise les mesures de sécurité pertinentes à respecter	35
<b>J'ANALYSE MA SOLUTION</b>	<b>36</b>
13. FICHE 9 : Je procède aux essais et j'ajuste mon scénario de conception	36
14. FICHE 10 : J'effectue un retour sur les résultats des essais et sur le projet en général	37
15. FICHE 11 : Production du rapport écrit	39

## AMORCE – JE COMPRENDS LE SYSTÈME DE FORCES AGISSANT SUR UN CORPS

Tous les objets présents sur Terre subissent minimalement l'effet d'une force. Ils peuvent toutefois être influencés par l'effet de plusieurs forces s'exerçant sur eux de façon simultanée.

Sur la ligne de départ, votre véhicule doit être immobile. Une masse en chute libre viendra activer un système afin de permettre au véhicule d'être propulsé pour ultimement se déplacer.

L'activité suivante vous propose d'examiner de plus près les différents systèmes de forces agissant sur la masse servant à propulser le véhicule et sur le véhicule lui-même.

Prenez l'exemple de la pile de livres reposant sur la table :

La pile de livres ne s'enfonce pas dans la table pas plus qu'elle ne flotte au-dessus d'elle.

1. Indiquez au moyen de vecteurs, les deux principales forces en cause et agissant simultanément dans ce système.
2. Ces deux forces s'exercent-elles dans la même direction?  
 Oui       Non
3. C'est deux forces s'exercent-elles dans le même sens?  
 Oui       Non
4. La grandeur de ces deux forces est-elle la même? Justifiez votre réponse.

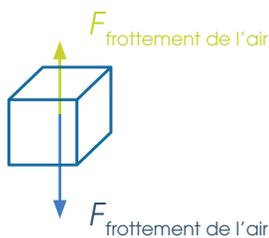
# LABORATOIRE 1

5. Votre masse, avant qu'elle ne soit lâchée pour tomber en chute libre, subira-t-elle des forces semblables à celles illustrées dans cet exemple? Justifiez.

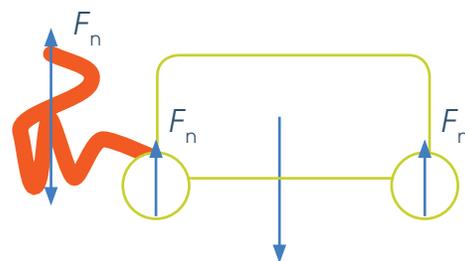
C'est ce qui définit la 1<sup>re</sup> loi de Newton que l'on appelle le principe d'inertie :

Imaginez maintenant les situations suivantes et schématisez-les en indiquant les forces s'appliquant dans chacune d'elles au moyen des vecteurs appropriés (indiquez la force résultante ou équilibrante d'une couleur différente) :

**Situation 1 :** la masse servant à propulser le véhicule alors qu'elle est en chute libre

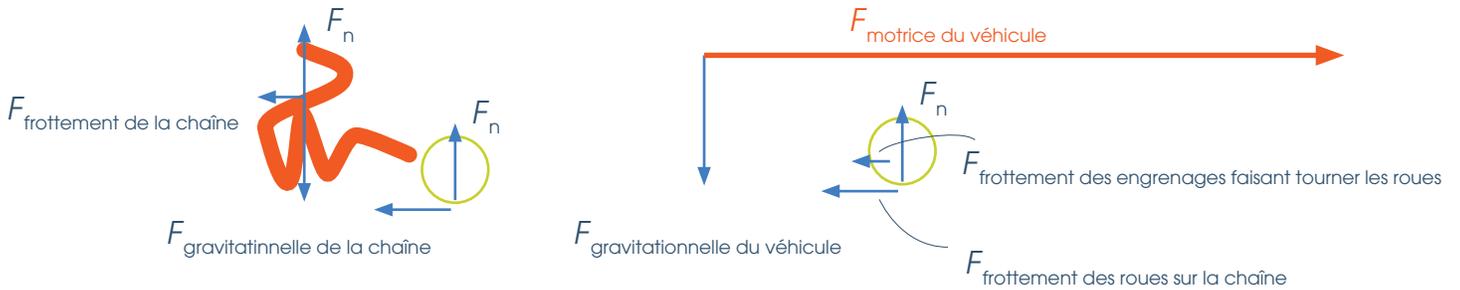


**Situation 2 :** votre véhicule sur la ligne de départ avant d'être propulsé.



# LABORATOIRE 1

**Situation 3** : votre véhicule une fois qu'il est en mouvement



1. Dans chacune de ces situations,
  - a. une force semble être constamment présente, laquelle ?
  - b. le principe d'inertie est-il respecté ? Justifiez.

### AMORCE – JE COMPRENDS CE QU'EST LA FORCE GRAVITATIONNELLE

Sur la ligne de départ, votre véhicule doit être immobile. Une masse en chute libre viendra activer un système afin de permettre au véhicule d'être propulsé pour ultimement se déplacer.

La prochaine activité vous permettra d'étudier plus spécifiquement la force exercée par la gravité et la relation qu'elle suppose avec la masse d'un corps

1. Au moment où vous placez votre véhicule sur la ligne de départ, quelle force la masse servant à propulser votre véhicule doit-elle principalement combattre ?
2. Cette force est-elle constante ?

### ALLONS PLUS LOIN...

Question : La force qui s'exerce sur un corps en chute libre est-elle constante ?

Hypothèse :

### BUT

Déterminer expérimentalement et mathématiquement, la force qui s'exerce sur un corps en chute libre.

## MATÉRIEL

- Deux objets (ou plus) de forme similaire, mais de masses différentes (par exemple des masses de laboratoire, l'une de 50 g et l'autre de 1000 g) ;
- Un dynamomètre (appareil gradué muni d'un ressort qui permet de mesurer une force).

Démarche

## TABLEAU DES RÉSULTATS


### ANALYSE ET CONCLUSION

1. Selon vos résultats, la force qui s'exerce sur une masse est-elle constante de l'une à l'autre ?
2. Selon vous qu'est-ce qui explique ces résultats ?
3. Pour chaque mesure effectuée, calculez le rapport de la force mesurée par la masse de l'objet :
4. Ce rapport est-il relativement constant ?
5. À quoi correspond-il ?
6. Cette valeur serait-elle identique sur la Lune ?
7. Deux facteurs influencent donc la force gravitationnelle :

## LABORATOIRE 2

En physique, la relation entre la force qui s'exerce sur un corps, sa masse et son accélération font référence à la 2<sup>e</sup> loi de Newton :

Dans un système où l'accélération est constante (comme c'est le cas pour un corps en chute libre), la force \_\_\_\_\_

D'où la relation mathématique :

$$F =$$

8. À l'aide de cette relation, calculez la force gravitationnelle de chacune des masses utilisées dans votre expérimentation ( $a = 9,81 \text{ m/s}^2$ ) :
  
9. Ces valeurs se rapprochent-elles de celles mesurées ?
  
10. Sinon, qu'est-ce qui peut expliquer la différence ?

## CONCLUSION

La force qui s'exerce sur un corps en chute libre, donc la force gravitationnelle :

### AMORCE – JE COMPRENDS CE QU'EST LA FORCE DE FROTTEMENT

Vous avez déjà étudié le frottement par les effets qu'il produit parfois : il permet à deux vêtements de coller ensemble à la sortie de la sècheuse ou encore, de vous donner un choc si vous touchez une poignée de porte après avoir marché nonchalamment sur un tapis.

D'un point de vue physique, le frottement représente bien plus. Il est mis à profit dans de nombreuses situations de votre quotidien : les freins d'une voiture, l'ignition d'une allumette, etc.

Dans la prochaine activité, vous étudierez plus en profondeur ce qu'est la force de frottement et comment la compréhension de ce phénomène peut vous être utile pour mener à bien votre projet du Défi génie inventif !

Votre véhicule est composé principalement de deux parties : le véhicule lui-même et la chaîne qu'il doit tirer (diamètre de 3/16 de pouce et longueur de 6 mètres).

# LABORATOIRE 3

Pour chacune des situations suivantes, schématisez-les en indiquant toutes les forces en cause à l'aide des vecteurs appropriés (indiquez la force résultante d'une couleur différente)

<b>A)</b>	La masse en chute libre lorsqu'elle est relâchée pour propulser le véhicule.	
<b>B)</b>	La chaîne qui glisse derrière le véhicule en mouvement.	
<b>C)</b>	Le véhicule qui se déplace sur la plus grande distance possible (sans compter l'effet de la chaîne).	
<b>D)</b>	Le véhicule qui s'arrête à la ligne de fond de l'aire de compétition.	

# LABORATOIRE 3

Pour chacune des situations suivantes, déterminez ce qui peut

<b>A)</b>	Ralentir la masse en chute libre lorsqu'elle est relâchée pour propulser le véhicule.	
<b>B)</b>	Rendre difficile le déplacement de la chaîne derrière le véhicule.	
<b>C)</b>	Rendre difficile le déplacement du véhicule sur la plus grande distance possible (en ne tenant pas compte de la force exercée par la chaîne).	
<b>D)</b>	Arrêter le véhicule pour ne pas qu'il sorte de l'aire de compétition une fois rendu à la ligne de fond.	

Dans chacune de ces situations, déterminez l'effet produit par la force en cause (permet ou empêche) dans le mouvement cité :

DANS CHACUNE DE CES SITUATIONS, DÉTERMINEZ L'EFFET PRODUIT PAR LA FORCE EN CAUSE (PERMET OU EMPÊCHE) DANS LE MOUVEMENT CITÉ :		
<b>A)</b>	Ralentir la masse en chute libre lorsqu'elle est relâchée pour propulser le véhicule.	
<b>B)</b>	Rendre difficile le déplacement de la chaîne derrière le véhicule.	
<b>C)</b>	Rendre difficile le déplacement du véhicule sur la plus grande distance possible (en ne tenant pas compte de la force exercée par la chaîne).	
<b>D)</b>	Arrêter le véhicule pour ne pas qu'il sorte de l'aire de compétition une fois rendu à la ligne de fond.	

## LABORATOIRE 3

Dans toutes les situations illustrées plus haut, il est question d'une force de frottement agissant au contact de deux surfaces.

Dans le cadre du Défi génie inventif, le véhicule doit se déplacer sur la plus grande distance possible en tirant une chaîne.

1. Quelle force peut empêcher le véhicule de se déplacer sur la plus grande distance possible ?
2. Comment faire pour minimiser l'effet de cette force ?
3. Quelle force permet au véhicule de s'arrêter pour éviter qu'il ne dépasse la ligne de fond de l'aire de compétition ?
4. Comment maximiser l'effet de cette force ?

Différents facteurs permettent d'optimiser ou de minimiser l'effet d'une force de frottement. À vous de déterminer expérimentalement la meilleure façon d'optimiser ou de minimiser l'effet de ces forces dans la réalisation de votre projet !

## AMORCE – JE COMPRENDS L'ÉNERGIE MÉCANIQUE

En physique existe un principe qui dit qu'à l'intérieur d'un système, l'énergie n'est ni créée ni perdue ; elle se conserve.

### **Il s'agit de la loi de conservation de l'énergie.**

En fait, l'énergie peut passer d'une forme à une autre mais globalement, l'énergie de départ contenue dans un système sera toujours constante peu importe les formes qu'elle prend. Ainsi, l'énergie potentielle servant à propulser votre véhicule peut être récupérée et transformée afin de le faire avancer sur la plus grande distance possible.

En vous référant au cahier des charges du Défi génie inventif, répondez aux questions suivantes :

1. Quelle est la masse maximale permise pour le véhicule ?
2. Selon les dimensions fournies, quelle est la hauteur maximale permise ?

En supposant que la majeure partie de la masse permise pour le véhicule serve à le propulser et que cette masse effectue un déplacement en tombant qui équivaut à la hauteur maximale donnée,

Calculez l'énergie potentielle maximale disponible qu'aurait votre véhicule pour se propulser sur la plus grande distance possible (démarche complète exigée) :

Démarche :

( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )

## LABORATOIRE 4

Quelles sont les fausses suppositions que ce calcul vous amène à poser ?

Selon vous, sous quelle forme l'énergie potentielle de départ peut-elle être transformée une fois que votre véhicule est propulsé (si on néglige la force de l'air) ?

Dans le cas où ces deux formes d'énergie sont présentes, on parle alors **d'énergie mécanique**.

Selon la loi de conservation de l'énergie, à l'intérieur d'un système, l'énergie totale ( $E_t$ ) demeure constante ; elle n'est que transformée. L'énergie mécanique du système de propulsion de votre véhicule est donc constante ; elle ne se transforme que d'une forme à l'autre.

Établissez la relation mathématique de l'énergie mécanique qui implique ces deux formes d'énergie :

Énergie totale ( $E_t$ ) =

## QUESTIONS :

Au moment où le véhicule est placé sur la ligne de départ :

Quelle est l'énergie potentielle gravitationnelle maximale que possède la masse servant à propulser votre véhicule (selon vos calculs effectués précédemment) ?

1. Quelle est alors son énergie cinétique ? Justifiez.
2. Quelle est l'énergie mécanique du système ? Justifiez.

Au moment où la masse entre en contact avec le véhicule pour le propulser :

3. Quelle est l'énergie potentielle gravitationnelle de la masse ? Justifiez.
4. Quelle est son énergie cinétique ? Justifiez.
5. Quelle est l'énergie mécanique du système ? Justifiez.

## LABORATOIRE 4

À la moitié de la hauteur de chute de la masse :

Quelles seraient l'énergie mécanique du système, les deux formes d'énergie la composant ainsi que la vitesse de la masse ? (Démarche complète exigée)

Expliquez de façon qualitative ce qui se produit au niveau des énergies en jeu lorsque la masse servant à propulser le véhicule effectue sa chute libre (du moment où le véhicule est sur la ligne de départ jusqu'à ce qu'elle ait terminé sa chute) :

## AMORCE – JE COMPRENDS LA CINÉMATIQUE D'UN CORPS EN CHUTE LIBRE

La masse servant à propulser votre véhicule doit mettre à profit l'énergie potentielle exploitée dans un mouvement de chute libre. Comme vous venez de le constater à travers les différentes activités, plusieurs facteurs peuvent influencer la quantité d'énergie disponible et les pertes sous diverses formes non exploitables aux fins de propulsion du véhicule.

L'activité suivante vous permettra d'approfondir les paramètres en jeu dans le cas d'un objet en chute libre en déterminant qualitativement et mathématiquement, leurs valeurs respectives.

Lorsque la masse servant à propulser votre véhicule est lâchée :

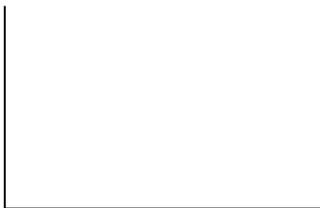
Quel paramètre demeure constant et lequel varie ? Cochez vos choix et justifiez-les.

- |                |                                    |                                |
|----------------|------------------------------------|--------------------------------|
| • Vitesse      | <input type="checkbox"/> Constante | <input type="checkbox"/> Varie |
| • Accélération | <input type="checkbox"/> Constante | <input type="checkbox"/> Varie |

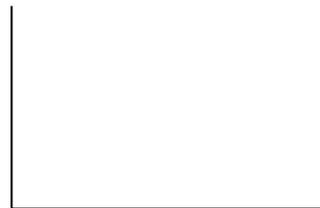
Justifications :

Représentez qualitativement sur ces graphiques :

a. La variation de la vitesse en fonction du temps :



b. La variation de l'accélération en fonction du temps :



# LABORATOIRE 5

Imaginons que la masse en chute libre tombe pendant 5 secondes.

Complétez le tableau des résultats en négligeant la force de résistance de l'air :

TEMPS ÉCOULÉ (S)	VITESSE (M/S)	ACCÉLÉRATION (M/S <sup>2</sup> )
0		
1		
2		
3		
4		
5		

Conclusion :

à chaque seconde, la masse \_\_\_\_\_ sa vitesse de \_\_\_\_\_

Cette relation peut s'exprimer de la façon suivante :

$$v =$$

Sachant qu'un objet placé dans une situation semblable parcourt la distance selon l'équation :

$$\Delta s = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$$

Qu'est-ce qui équivaldrait à « a » dans le cas d'un corps en chute libre ?

Quelle serait sa valeur ?

## LABORATOIRE 5

Étant donné que la vitesse initiale est de 0, que deviendrait alors la relation mathématique du déplacement d'un corps en chute libre ?

$$\Delta s =$$

Considérant les mêmes paramètres que ceux du tableau plus haut (vitesse et accélération excluant la résistance de l'air), complétez le tableau en indiquant la distance parcourue par la masse en chute libre :

TEMPS ÉCOULÉ (S)	DISTANCE (M)
0	
1	
2	
3	
4	
5	

## LABORATOIRE 5

De façon réaliste, combien de temps, approximativement, devrait mettre votre masse pour effectuer son mouvement de chute libre ? (Démarche complète exigée)

Démarche :

Quelles sont les suppositions que vous devez poser pour arriver à cette réponse ?

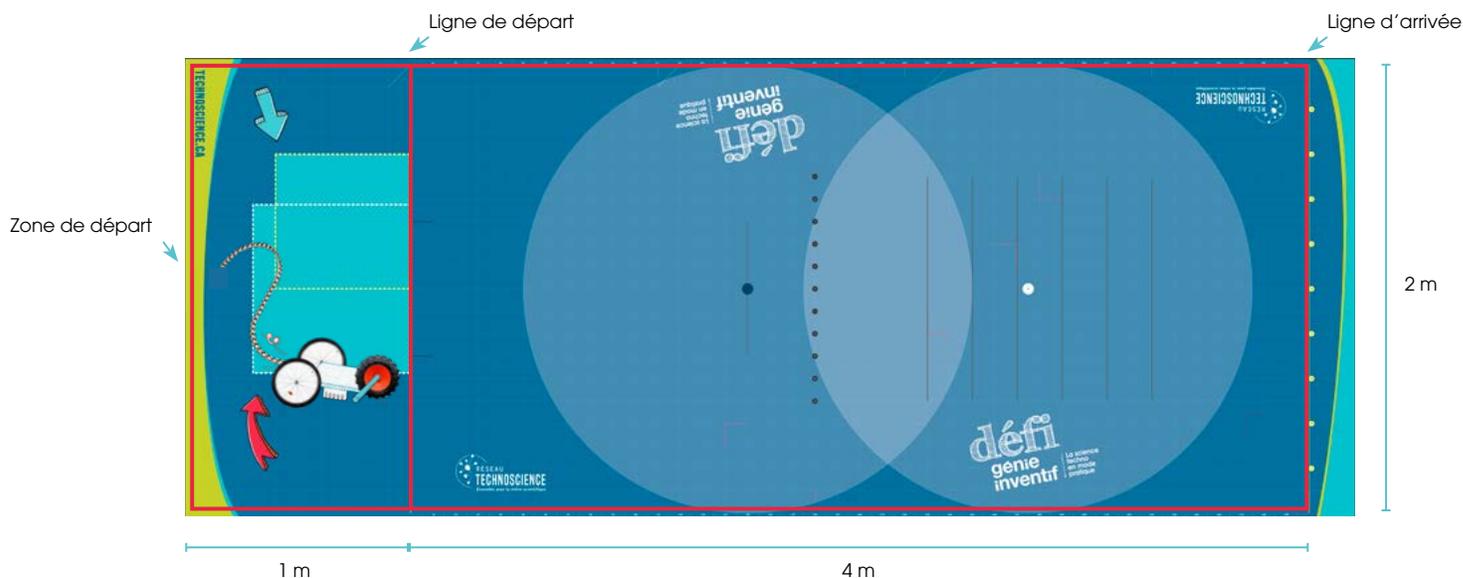
# JE GERNE LE PROBLÈME

## LE DÉFI

Concevoir un prototype capable de se déplacer sur la plus grande distance possible grâce à la descente d'une masse en tirant une chaîne au sol.

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

## AIRE DE JEU



**Attention** : Si vous souhaitez participer à la finale régionale, il est important de respecter tous les règlements. Rendez-vous au **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 prototype relève le défi. Par la suite, identifie les trois besoins que tu juges les plus importants et inscris-les en ordre d'importance.

Identifiez les besoins liés :

- à l'exploitation efficace de l'énergie potentielle gravitationnelle, pour propulser le prototype
- à la transmission du mouvement
- au transport de la chaîne
- au déclenchement du système de propulsion du véhicule dans la zone de départ
- aux autres éléments.

Les besoins correspondent aux caractéristiques que ton prototype doit avoir afin qu'il accomplisse ses fonctions. Attention de ne pas formuler des solutions.

Par exemple, un besoin fictif serait que ton prototype se déplace en minimisant le frottement avec le sol. Une solution serait de le doter de roues. De manière générale, si tu peux répondre à un comment, tu formules une solution et non pas un besoin.

## JE GERNE LE PROBLÈME

- Énumère les principales contraintes que tu as relevées dans le cahier des charges (règlements). Par la suite, identifie les trois contraintes que tu juges les plus importantes et inscris-les en ordre d'importance.
- D'autres contraintes ont-elles été posées par l'école ? Si oui, lesquelles ?

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 ÉTS sur le site Web du Réseau Technoscience pour plus de précisions sur l'interprétation des règlements.

TECHNOSCIENCE.CA



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 !

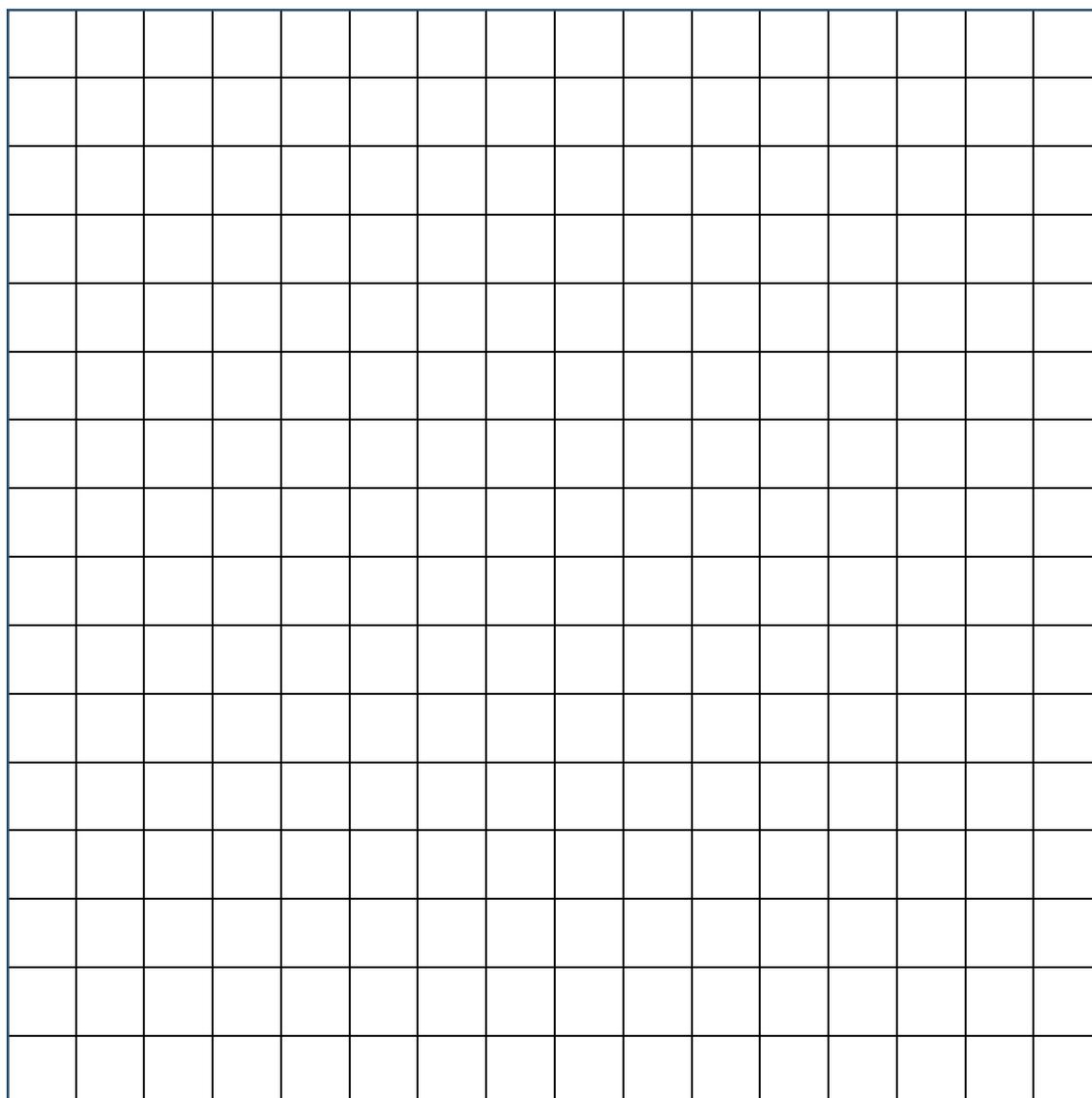
Stratégie : divise un problème complexe en sous-problèmes plus simples.

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 prototype 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.



<b>REPRÉSENTATION ADÉQUATE DE LA SITUATION</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
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 prometteuse.
  - b. Dans l’en-tête des autres colonnes, inscris les contraintes qui, selon toi, doivent être prioritairement respectées.
  - c. Pour chacune des solutions prometteuses 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 présentée 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
4	Besoin complètement comblé	Contrainte complètement respectée
3	Besoin comblé de façon satisfaisante	Contrainte respectée de façon satisfaisante
2	Besoin partiellement comblé	Contrainte partiellement respectée
1	Besoin peu comblé	Contrainte peu respectée
0	Besoin non comblé	Contrainte non respectée

- 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 du prototype pour faire en sorte qu'ils offrent des performances optimales.

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

a. Châssis du véhicule :

b. Système de propulsion exploitant l'énergie potentielle gravitationnelle :

c. Système de transmission du mouvement pour faire avancer le véhicule :

d. Mécanisme de départ et ancrage de la chaîne :

<b>ÉLABORATION D'UNE DÉMARCHE PERTINENTE</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Choix des ressources					

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

- Complète l'échéancier de travail 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

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

**ÉTAPES DÉJÀ  
COMPLÉTÉES DE  
LA DÉMARCHE**

LECTURE DU CAHIER DES CHARGES (RÈGLEMENTS)

ANALYSE DES BESOINS ET DES CONTRAINTES

REMUE-MÉNINGES ET CHOIX D'UNE SOLUTION

SCHÉMATISATION, PRÉCISION DES FORMES  
ET DES MATÉRIAUX

FABRICATION DU PROTOTYPE

MISE À L'ESSAI DU PROTOTYPE

#### 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 UN 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				

ÉLABORATION D'UNE DÉMARCHE PERTINENTE	5	4	3	2	1
Planification des étapes de la démarche					

## FICHE 6 – JE FAIS UN SCHÉMA DE PRINCIPE DE MON PROTOTYPE

Produis un ou des schémas de principe de ton prototype de manière à en décrire le fonctionnement.

Pour la production du rapport écrit pour la finale régionale, réfère-toi à la grille d'évaluation et au modèle de rapport écrit disponibles au [technoscience.ca](http://technoscience.ca). Des indications précises te seront données.

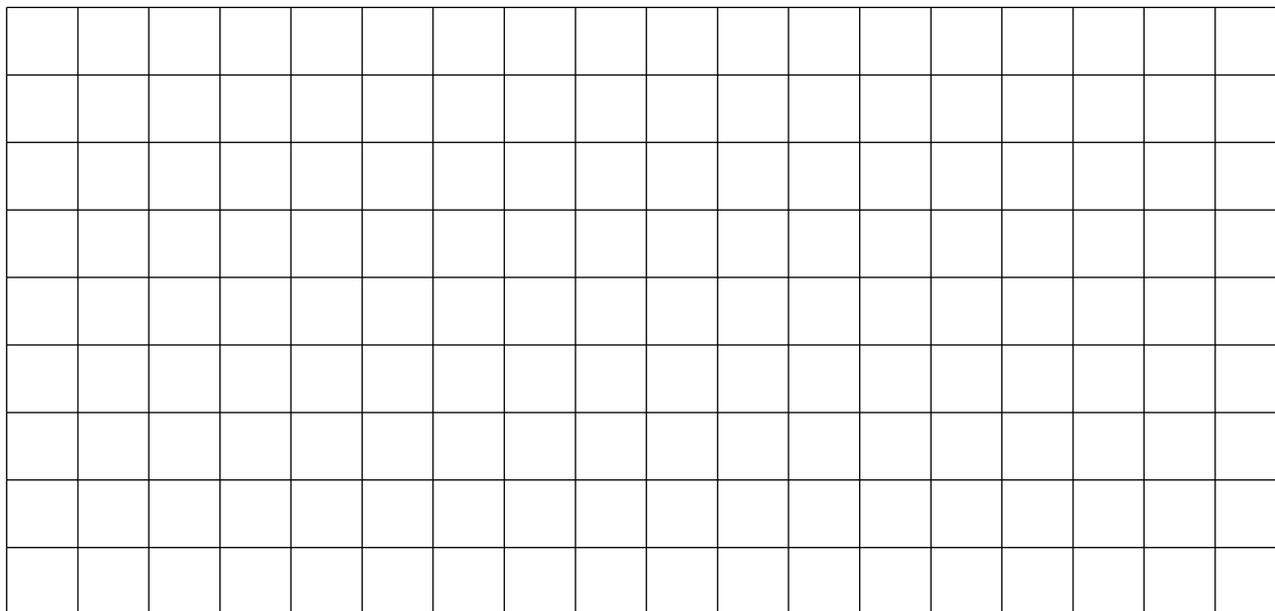
### Technique : la schématisation

Un schéma de principe n'est pas un schéma réaliste. Ton prototype 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 DU PLAN D'ACTION	5	4	3	2	1
Utilisation des modes de représentation appropriés (schémas)					

## FICHE 7 – JE FAIS UN SCHÉMA DE CONSTRUCTION DE MON PROTOTYPE

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

Pour la production du rapport écrit pour la finale régionale, réfère-toi à la grille d'évaluation disponible au [technoscience.ca](http://technoscience.ca) (une grille d'évaluation par cycle). Des indications précises te seront données.

### **TECHNIQUE : LA SCHÉMATISATION**

Un schéma de construction est un schéma à l'échelle en projection orthogonale (vues de face, du dessus, du dessous 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. Tu devras choisir 3 des 4 vues pour tes schémas.

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

Tes schémas devront comporter 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)!

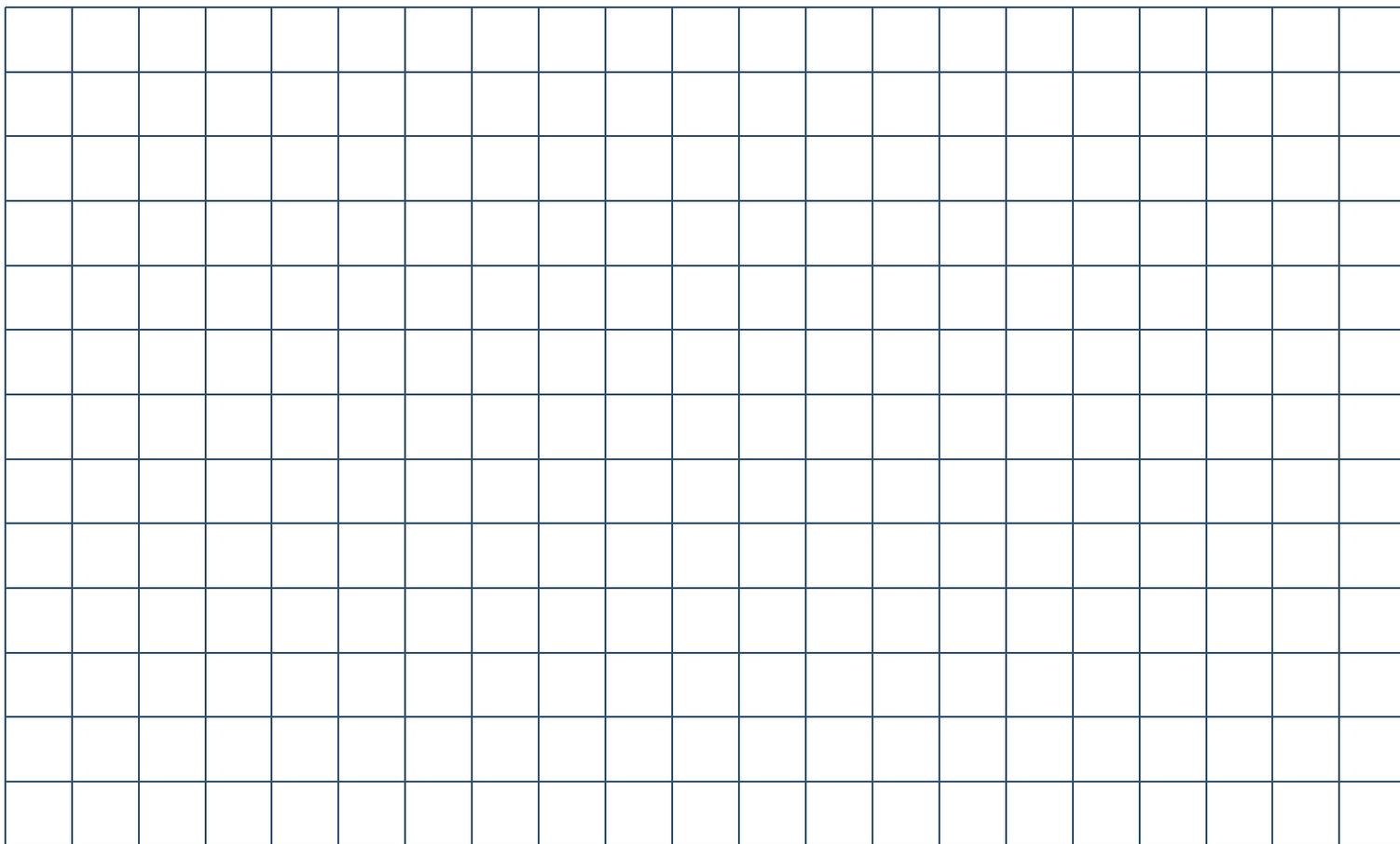
Note : Si tu as plus d'un schéma sur une même page et qu'ils ont la même échelle, tu peux alors dessiner une seule échelle sur cette page.

# JE CONCRÉTISE MON PLAN D'ACTION

Note ou dessine des pistes de solutions (remue-ménages). Tu peux utiliser du papier quadrillé.

**NOTE : IL EST IMPORTANT DE PRÉCISER AU BAS DU DESSIN, DANS UN ENCADRÉ :**

- **LE NOM DU PROTOTYPE**
- **LE NOM DE L'ÉCOLE FRÉQUENTÉE**
- **LES NOMS DES COÉQUIPIERS**



<b>MISE EN ŒUVRE ADÉQUATE DU PLAN D'ACTION</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Utilisation des modes de représentation appropriés (schémas)					

## 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. remplis 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, remplis la 2<sup>e</sup> colonne en expliquant les mesures de sécurité à prendre lors de leur utilisation.

<b>OUTILS</b>	<b>RÈGLES DE SÉCURITÉ ASSOCIÉES</b>

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

<b>MISE EN ŒUVRE ADÉQUATE DU PLAN D'ACTION</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Respect des règles de sécurité					

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

Note ici les performances de ton prototype 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	CRITÈRES D'APPRÉCIATION	CHANGEMENTS APPORTÉS DEPUIS LE DERNIER ESSAI	APPRÉCIATION DES PERFORMANCES DU PROTOTYPE	AMÉLIORATIONS SOUHAITÉES
	Efficacité du transfert d'énergie			
	Efficacité de la transmission du mouvement			
	Déclenchement du mécanisme de départ			
	Distance parcourue (avec et sans chaîne)			
	Précision du tracé suivi par le prototype (va-t-il droit?)			
	Respect des contraintes du cahier des charges			
	Autres			

MISE EN OEUVRE ADÉQUATE DU PLAN D'ACTION	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 ton prototype ?**

As-tu réussi à relever le défi ? Si tu avais eu plus de temps, quels changements ou améliorations 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 ?

<b>OBSERVABLES</b>	<b>PAS DU TOUT (0)</b>	<b>UN PEU (1)</b>	<b>SUFFISAMMENT (2)</b>	<b>BEAUCOUP (3)</b>
J'ai contribué à l'avancement du projet.				
J'ai su fournir de l'aide à mes coéquipiers dans les tâches à accomplir.				
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.				
Je n'ai pas hésité à communiquer mes idées.				
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 ?

<b>ELABORATION D'EXPLICATIONS, DE SOLUTIONS OU DE CONCLUSIONS PERTINENTES</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
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 finale 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. Depuis l'an passé, les élèves du 1<sup>er</sup> cycle ont également accès à un modèle pour produire leur rapport écrit. N'hésite pas à l'utiliser! Inspire-toi de ton journal de bord pour rédiger ton rapport.

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



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