

---

## Expériences d'apprentissage en 6<sup>e</sup> année: l'incidence de la technologie sur le fonctionnement des machines volantes

---

### Expérience 1 - Concevoir et construire une machine volante

[Planification à long terme modèle 2 - 6e année](#) – Février / Mars / Avril

#### Vue d'ensemble

Les élèves démontreront leurs compréhensions des diverses applications des propriétés de l'air à la mécanique du vol et aux machines volantes. Ils créeront leur propre machine volante pour démontrer ces forces, puis amélioreront la conception pour voir l'incidence sur une ou plusieurs forces.

Aperçu des expériences d'apprentissage	<p>Les élèves découvriront l'effet des quatre forces de l'air agissant sur une machine volante, puis ils réaliseront une courte activité qui sera discutée en classe.</p> <p>Les élèves utiliseront ensuite le processus de conception technique pour créer leur propre machine volante, puis développer une amélioration de ses performances.</p> <p>Cette amélioration affectera une ou plusieurs des quatre forces de l'air. Les élèves partageront ensuite leur création en classe.</p> <p><a href="#">Planification à long terme modèle 2 - 6e année</a> – Février / Mars / Avril</p> <p>Les élèves participent à des activités et à des expériences STIM liées aux propriétés de l'air et les quatre forces du vol, comme souffler sur un morceau de papier pour démontrer le fonctionnement de la portance.</p>
Connaissances préalables / Ensemble(s) de compétences antérieures	<p><b>Connaissances et concepts de base (enseignant)</b> – Soutien supplémentaire à l'apprentissage des concepts pour l'enseignant</p> <p><b>Les connaissances</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Connaître les procédures de santé et de sécurité (c'est-à-dire les EPI et la FS).</li><li>• Maintenir la sécurité des installations et de l'équipement de laboratoire.</li></ul>

- Identifier les dangers en milieu de travail et les mesures d'atténuation.
- Les propriétés de l'air qui peuvent être associées à des applications liées au vol.

### **Les concepts**

- Connaître les [Compétences globales](#) et les [Compétences Transférables](#).
- Connaître [Une pédagogie sensible à la culture](#)
- Comprendre comment implémenter la [Conception Universelle de l'Apprentissage](#).
- Comprendre comment s'engager dans une démarche de [Processus De Conception Technique](#).





### **Connaissances et compétences essentielles (élèves) - Aborder les fausses idées et les idées préconçues**

#### **Savoir**

- Connaître les propriétés de l'air dans le domaine de la mécanique du vol.
- Connaître les procédures de sécurité.
- Suivre les instructions de sécurité ou de mesures préventives.
- Se familiariser avec les " normes de collaboration ".
- Connaître les propriétés des solides.
- Connaître le concept des forces produisant un mouvement ou un changement dans les mouvements.


#### **Compétences**

- Rechercher et comprendre un problème.
- Générer des solutions possibles.
- Sélectionner une option et développer un prototype.
- Tester le prototype.
- Évaluer et réviser le prototype.
- Communiquer la solution ou les résultats.
- Résumer les conclusions.
- Identifier et sélectionner les ressources.
- Enregistrer et analyser les informations.
- Faire preuve de pensée critique.
- Résoudre des problèmes.
- Démontrer sa créativité.
- Démontrer son autonomie.

<p>Attente A –  <a href="#">Recherches et expériences liées aux STIM et habiletés en Communication</a></p>	<p>Les élèves peuvent concevoir et étudier les forces du vol en créant une variété d'avions en papier, puis en ajoutant des objets pour voir comment ils volent.</p> <p> <b>A1.3</b> utiliser un processus de design en ingénierie et les habiletés connexes pour concevoir, construire et tester des dispositifs, des modèles, des structures et/ou des systèmes.</p> <p> <b>A1.4</b> respecter les consignes de santé et de sécurité à suivre durant les expériences scientifiques et technologiques, y compris le port de l'équipement et des vêtements de protection individuelle appropriés, et utiliser adéquatement les outils, les instruments et le matériel mis à sa disposition.</p> <p>Incorporer des activités STEM pour permettre aux élèves de développer les compétences nécessaires pour comprendre les propriétés de l'air en lien avec le vol (exemples : l'air chaud monte en altitude, l'air a une masse, etc.).</p> <p> <b>A1.2</b> utiliser une démarche expérimentale et les habiletés connexes pour effectuer des expériences.</p> <p> <b>A1.4</b> respecter les consignes de santé et de sécurité à suivre durant les expériences scientifiques et technologiques, y compris le port de l'équipement et des vêtements de protection individuelle appropriés, et utiliser adéquatement les outils, les instruments et le matériel mis à sa disposition.</p>
<p>Vue d'ensemble /          Idées maîtresses /          Concepts          fondamentaux</p>	<p><b>Vue d'ensemble</b></p> <p>Les élèves visionneront une vidéo sur la conception de différents types de machines volantes et le concept des quatre forces du vol. Une activité de construction et d'essai de modèles d'avions en papier leurs permettra d'observer les quatre forces du vol. Les élèves doivent remplir une feuille de travail (voir <a href="#">l'Annexe A : les quatre forces du vol</a> ) à discuter en classe.</p>

	<p>Cette activité consiste à concevoir une machine volante et introduire une caractéristique de conception particulière visant à améliorer les performances de vol. Les enseignants sont invités à modéliser la conception d'une machine volante en utilisant les matériaux mis à leurs dispositions ou bien laisser les élèves avec leur partenaire/groupe, développer leur propre machine volante en se basant sur le processus de conception technique. Les élèves partageront ensuite leurs créations en classe.</p> <p><b>Concepts fondamentaux</b> Structure et fonction : la relation entre la fonction / l'utilisation et la forme d'un objet naturel ou fabriqué par l'homme.</p> <p><b>Durabilité et gérance:</b> répondre aux besoins actuels sans compromettre les besoins des générations futures.</p> <p><b>Idées maîtresses</b> D1. Évaluer les impacts environnementaux des machines volantes D2 Démontrer sa compréhension des diverses applications des propriétés de l'air à la mécanique du vol et aux machines volantes.</p>
<p>Résultat d'apprentissage / Critères de réussite</p>	<p><b>Résultat d'apprentissage #1:</b> nous apprenons à concevoir et/ou à construire une machine volante pour démontrer les quatre forces du vol.</p> <p>Les enseignants sont encouragés à cocréer les critères de réussite avec les élèves basées sur les attentes du programme-cadre. L' <a href="#">Annexe E: grille d'évaluation</a> inclut des suggestions de critères d'évaluation.</p> <p>Les options de partage peuvent inclure :</p> <p>En personne :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Exposition des codes créés.</li> <li>● Présentation</li> <li>● Vidéo</li> </ul> <p>En ligne :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Présentation</li> <li>● Affiche</li> <li>● Présentation de la salle de discussion</li> </ul> <p><b>Points clés du MDE (ministère de l'éducation)</b> Les points clés ci-dessous seront abordés dans le cadre de ces expériences.</p>



 <p>A.1.4, A.1.5</p>	<p>conceptions sous forme d'un diagramme 3D dessiné à la main, d'un modèle créé à partir de matériaux ou d'une autre représentation de leur choix. (Voir l'<a href="#">Annexe B: concevoir une machine volante</a>).</p> <p>Machines volantes possibles : fusée, planeur, montgolfière, avion à réaction, hélicoptère, cerf-volant, parachute, avion supersonique, avion à hélice, avion spatial, aéroglisseur, drones, dirigeables, avion en papier.</p> <p>Note: les enseignants pourraient également modéliser les étapes de création d'une machine volante, puis demander aux élèves d'apporter des améliorations permettant à la machine volante de porter deux poids différents.</p> <p><a href="#">Centre des Sciences – La Science du Vol</a></p> <p><b>Consolidation</b> (30 minutes)</p> <p>Chaque groupe présente sa machine volante et l'information recherchée, toute la classe peut participer à une exposition des machines créées. Les élèves ont le choix du format de présentation : affiche, diagramme, vidéo...etc</p> <p>Ensuite, les élèves effectuent une réflexion sur leurs apprentissages (voir <a href="#">Annexe C: réflexion sur ses apprentissages</a>)</p> <p>L'enseignant peut ensuite évaluer le rendement des élèves à l'aide de la grille en exemple. (voir <a href="#">Annexe D: grille d'évaluation – processus de conception technique</a> ou l'<a href="#">Annexe E: grille d'évaluation</a>)</p>
<p>Attentes en sciences et de technologies</p>	<p><b>Sciences – Structures et mécanismes: le vol</b></p> <p>Démontrer sa compréhension des diverses applications des propriétés de l'air à la mécanique du vol et aux machines volantes.</p> <p>D2 Exploration et compréhension des concepts</p> <p>D2.2 Décrire les relations qui existent entre les quatre forces du vol : la portance, le poids, la traînée et la poussée, et qui rendent le vol possible.</p> <p>D2.4 Décrire diverses méthodes utilisées pour modifier les quatre forces du vol.</p>
<p>Vocabulaire approprié en</p>	<p>Vocabulaire et terminologie propres à cette expérience d'apprentissage.</p>

<p>sciences et technologie</p>	<p>Force – Une force est une poussée ou une traction qui cause des mouvements pouvant influencer des changements de direction d'un ou des objets.</p> <p>Aviation – le pilotage ou l'exploitation d'aéronefs</p> <p>La portance– une portance est créée par des différences de pression d'air. La portance est la force qui agit à angle droit par rapport à la direction du mouvement dans l'air (vers le haut).</p> <p>La trainée – la force qui déplace un avion dans l'air pour surmonter la trainée et le poids d'une fusée.</p> <p>La poussée – La poussée est la force qui propulse une machine volante dans une direction de mouvement (vers l'avant).</p> <p>Le poids – le poids est la force de gravité. Le poids agit dans une direction descendante vers le centre de la Terre.</p>
<p>Équipement et matériaux</p>	<p><b>Ressources communes du laboratoire de sciences:</b> ordinateur/tablette avec accès à Internet, papier, crayon, tableau d'affichage.</p> <p><b>Articles ménagers et articles spécialisés:</b> sans objet</p> <p><b>Ressources en ligne</b></p> <p><a href="#"><u>Musée de l'aviation et de l'espace du Canada</u></a></p> <p><a href="#"><u>Conseil canadien de l'aviation et de l'aérospatiale (CCAA) – Portail Jeunesse</u></a></p> <p><a href="#"><u>Le Centre des Sciences – La Science du Vol</u></a></p> <p><a href="#"><u>6e année Objectifs à long terme Option 2</u></a></p> <p><a href="#"><u>6e année Objectifs à long terme Option 1</u></a></p> <p><a href="#"><u>Sciences et Technologies (2022)</u></a></p> <p><a href="#"><u>Ministère de l'éducation, Le curriculum de l'Ontario: Français</u></a></p> <p><a href="#"><u>Ministère de l'éducation, Évaluation</u></a></p> <p><a href="#"><u>Ministère de l'éducation, Santé et Sécurité</u></a></p> <p><a href="#"><u>Ministère de l'éducation, Concepts Fondamentaux</u></a></p>

	<a href="#">Domaines d'étude et sujets à l'étude du programme-cadre de sciences et technologie</a>						
Durée et déroulement des apprentissages	<p>Temps nécessaire à la préparation – Planification de l'enseignement après la leçon des propriétés de l'air et le matériel nécessaire au déroulement de l'apprentissage.</p> <p>Durée approximative de la (des) expérience(s) d'apprentissage (s) 120 minutes / 3 périodes</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;"><b>Modelage</b></td> <td>20 minutes</td> </tr> <tr> <td><b>Expérience 1</b> Conception technique</td> <td>70 minutes</td> </tr> <tr> <td><b>Consolidation</b></td> <td>30 minutes</td> </tr> </table> <p>La durée peut être prolongée selon la motivation et l'engagement des élèves.</p>	<b>Modelage</b>	20 minutes	<b>Expérience 1</b> Conception technique	70 minutes	<b>Consolidation</b>	30 minutes
<b>Modelage</b>	20 minutes						
<b>Expérience 1</b> Conception technique	70 minutes						
<b>Consolidation</b>	30 minutes						
Considérations relatives à la sécurité	<p>Procédures de sécurité pour cette leçon</p> <p><b>L'enseignant doit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Suivre les procédures et le plan de sécurité établis.</li> <li>● Identifier les éventuels problèmes de sécurité.</li> <li>● Adapter ou modifier les attentes du programme pour les élèves en difficulté d'apprentissage.</li> <li>● Respecter les attentes du programme alternatif.</li> </ul> <p><b>Les élèves doivent</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Maintenir un espace de travail organisé et épuré.</li> <li>● Suivre attentivement les instructions et l'exemple de l'enseignant.</li> </ul> <p>Référez-vous aux ressources de sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="#">Les sciences en toute sécurité</a> (l'APSO)</li> <li>● <a href="#">SÉCURIdoc Safe Activity Foundations in Education Document (SAFEdoc)</a> (OCTE)</li> <li>●</li> </ul>						
Possibilités d'évaluation	<p>Selon le document <i>Faire Croître le Succès</i> du ministère de l'éducation (2010), l'évaluation vise à améliorer l'apprentissage des élèves !</p>						



**Évaluation au service de l'apprentissage :** Elle est utilisée par les enseignants pour suivre les progrès des élèves vers la réalisation des attentes globales et spécifiques, afin que les enseignants puissent fournir un retour d'information descriptif spécifique et en temps voulu aux élèves, étayer les prochaines étapes et différencier l'enseignement et l'évaluation en fonction des besoins des élèves.

**Évaluation en tant qu'apprentissage :** Se produit fréquemment et de manière continue pendant l'enseignement, avec le soutien, le modelage et les conseils de l'enseignant, et est utilisé par les élèves pour fournir un retour d'information aux autres élèves (évaluation par les pairs), suivre leurs propres progrès vers la réalisation de leurs objectifs d'apprentissage (auto-évaluation), ajuster leurs approches d'apprentissage, réfléchir à leur apprentissage et fixer des objectifs individuels d'apprentissage.

**Évaluation de l'apprentissage :** Se produit à la fin ou vers la fin d'une période d'apprentissage, et peut être utilisé pour informer l'enseignement ultérieur et est utilisé par l'enseignant pour résumer l'apprentissage à un moment donné. Ce résumé est utilisé pour juger de la qualité de l'apprentissage de l'élève sur la base de critères établis, pour attribuer une valeur représentant cette qualité et pour soutenir la communication d'informations sur les résultats aux élèves eux-mêmes, aux parents, aux enseignants et à d'autres personnes.

**NOTE:** Nous optons pour une évaluation au service de l'apprentissage et en tant qu'apprentissage basé sur les conversations et les observations afin de s'éloigner de l'évaluation fondée uniquement sur les productions. Tout au long des expériences d'apprentissage, les élèves auront de nombreuses occasions de démontrer leur compréhension en manipulant, en discutant et en s'engageant dans une auto-évaluation.

La rétroaction des enseignants est plus significative à la suite des évaluations en tant qu'apprentissage et au service de l'apprentissage.

Les enseignants ont reçu des outils d'évaluation pour recueillir des preuves de l'apprentissage des élèves. Les possibilités d'évaluation sont intégrées dans toutes les expériences d'apprentissage.

Consultez les exemples de [grilles d'évaluation](#).

[Faire croître le succès](#).

<p>Stratégies d'enseignement et adaptations</p>	<p><b>Stratégies d'enseignement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Créer un environnement d'apprentissage dans lequel les élèves se sentent en sécurité, soutenus et valorisés.</li> <li>• Intégrer des pratiques d'enseignement axées la diversification des lectures, des perspectives et des points de vue adaptées à la culture.</li> <li>• Encourager les élèves à poser des questions pertinentes et leur donner la possibilité de trouver des réponses et/ou des solutions.</li> <li>• Soutenir les élèves dans leur processus de conception technique.</li> </ul> <p><b>Compétences transférables</b> – résolution de problèmes, innovation, créativité, apprentissage autodirigé, collaboration, communication, culture numérique.</p> <p><b>Adaptations pédagogiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les élèves travaillent en collaboration avec un partenaire ou un groupe pour un échange mutuel de compétences transversales (conception universelle de l'apprentissage).</li> <li>• Les élèves ayants des PEI modifiés, peuvent bénéficier d'une version très structurée et morcelée ainsi qu'un soutien supplémentaire lors de l'activité.</li> <li>• Les élèves ALF peuvent bénéficier de documents imagés traduits ainsi que l'accès à un logiciel de traduction ou encore jumelé avec un pair qui peut interpréter pour eux.</li> <li>• Les élèves peuvent bénéficier de mesures d'adaptation comme du temps supplémentaire.</li> </ul>
<p>Ressources de soutien supplémentaires</p>	<p>Jeux et activités de soutien à l'apprentissage.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cahiers d'activités à télécharger sur le site (en anglais seulement) - <a href="#">Youthspace - Canadian Council for Aviation and Aerospace</a>,</li> <li>• Activités 6<sup>e</sup> année – Le Vol <a href="#">Science Nord – Défi de Conception D'avions – Codage</a></li> </ul>
<p>Apprentissage interdisciplinaire</p>	<p><b>Langue française</b></p> <p><b>Lecture</b> démontrer une compréhension d'une variété de textes littéraires, graphiques et informatifs, en utilisant une gamme de stratégies pour construire le sens.</p> <p><b>Écriture</b> générer, rassembler et organiser des idées et des informations pour écrire dans un but et pour un public précis.</p>

	<p><b>Littérature Numérique</b> créer une variété de textes médiatiques pour différents objectifs et publics, en utilisant les formes, les conventions et les techniques appropriées.</p> <p><a href="#">Le Curriculum de l'Ontario - Français</a></p>
<p>Possibilités futures et prochaines étapes</p>	<p><a href="#">Explorer Un sport planant – Parlons Sciences</a></p> <p>Forfait d'apprentissage virtuel – <a href="#">Science Nord – Ateliers 6<sup>e</sup> année – Le Vol</a></p> <p>Lire « <a href="#">Les quatre forces du vol</a> » présenté par Parlons Sciences et partager l'information apprise.</p> <p>« <a href="#">Les propriétés du vol</a> », Idello, TFO</p> <p><a href="#">Le vol (Sortie virtuelle)</a></p>

## **Annexe A: les quatre forces du vol**

Nom: \_\_\_\_\_

### Les quatre forces du vol



En dyade ou en groupe, répondez aux questions suivantes :

- 1- Comment ces quatre forces permettent-elles à une machine volante de se déplacer dans l'air ?  
Trainée  
Poussée  
Portance  
Poids
- 2- Quel est le rôle d'une hélice dans le déplacement de la machine volante dans l'air ?
- 3- Comment le déplacement de la machine volante est-il une force de poussée et de traction ?

Quelle est la force appliquée lorsqu' on fait une descente en parachute

## **Annexe B: concevoir une machine volante**

Nom: \_\_\_\_\_

**Activité: Les quatre forces du vol - Coder une machine volante**

**Résultat d'apprentissage:** nous apprenons la conception / construction d'une machine volante pour démontrer les 4 forces du vol.

**1- Processus de conception**

Quel est le défi ?

Qu'est-ce que je sais ? Que dois-je savoir?

Comment et où m'informer ?

**2- Solutions possibles**

Solution #1	Solution 2	Solution #3

1. **Critères de réussite** – comment savoir si la solution choisie m'a permis la conception d'une machine volante?

Je peux
Je peux

**2. Notez**

Testez chaque solution et notez les problèmes pour des tests ultérieurs.	Résultats et enjeux
Test #1	
Test #2	

1. **Modification** – quelle amélioration avez-vous apportée à votre machine volante ?

**2. Communiquer les résultats**

Résumez la manière dont les résultats seront communiqués...
---





## **Annexe C: réflexion sur ses apprentissages**

## Pistes de réflexion

3-2-1 Les quatre forces du vol

Nom:

Trois idées importantes que j'ai retenues sur les quatre forces du vol.	
Ce que j'ai acquis.	
Sur quoi je me questionne encore?	

3-2-1 Les quatre forces du vol

Nom:

Trois idées importantes que j'ai retenues sur les quatre forces du vol.	
Ce que j'ai acquis.	
Sur quoi je me questionne encore?	

3-2-1 Les quatre forces du vol

Nom:

Trois idées importantes que j'ai retenues sur les quatre forces du vol.	
Ce que j'ai acquis.	
Sur quoi je me questionne encore?	

3-2-1 Les quatre forces du vol

Nom:

Trois idées importantes que j'ai retenues sur les quatre forces du vol.	
Ce que j'ai acquis.	
Sur quoi je me questionne encore?	

## **Annexe D: grille d'évaluation – processus de conception technique**

## Évaluation des apprentissages - processus de conception technique

L'évaluation au service de l'apprentissage

Rétroaction pour s'améliorer	Critères de réussite L'élève	Rétroaction pour exceller
	Critère #1 Vocabulaire scientifique et technologique approprié.	
	Critère #2 Conception d'une machine volante démontrant les quatre forces du vol.	
	Critère #3 Communication des idées et de l'information de façon orale, écrite et visuelle, y compris de façon médiatique, à des fins précises et pour des auditoires spécifiques.	
	Critère #4 Modification des caractéristiques de la machine volante et amélioration du vol.	

L'évaluation en tant qu'apprentissage

Rétroaction pour s'améliorer	Critères de réussite L'élève	Rétroaction pour exceller
	Critère #1 Je peux utiliser un vocabulaire scientifique et technologique approprié.	
	Critère #2 Je peux étudier en profondeur la conception d'une machine volante illustrant les quatre forces du vol.	
	Critère #3 Je peux communiquer les idées et l'information de façon orale, écrite et visuelle, y compris de façon	

	médiatique, à des fins précises et pour des auditoires spécifiques.	
	Critère #4 Je peux expliquer en détail les modifications apportées à une machine volante pour améliorer ses capacités de vol.	

## **Annexe E: grille d'évaluation**

### Grille d'évaluation

Élève Critères	Niveau 4	Niveau 3 (Réussite)	Niveau 2	Niveau 1	Rétroaction
Critère #1: Vocabulaire scientifique et technologique approprié.		Connaissances du vocabulaire et de la terminologie scientifique.			
Critère #2: Conception d'une machine volante démontrant les quatre forces.		Habilités à synthétiser les informations pertinentes.			
Critère #3: Organisation graphique complète des informations nécessaires et du format de la présentation orale.		Habilités à organiser l'information nécessaire et choix du format pour la présentation orale.			
Critère #4: Modification de la machine volante et amélioration du vol.		Habilités à expliquer des faits clés.			