

## Plan de leçon

Évaluation	model, expériences
Interdisciplinaire	Histoire

### Idées maîtresses

- Le vol s'effectue lorsque les caractéristiques d'une structure profitent des propriétés de l'air.

### Objectifs d'apprentissage

- Se familiariser avec l'histoire des premiers vrais avions.
- Découvrir que les avions peuvent être commandés avec des gouvernes de direction, des ailerons et des gouvernes de profondeur.
- Comprendre le fonctionnement d'une surface portante

### Contenus d'apprentissage

- Suivre les consignes de sécurité et utiliser de manière appropriée et sécuritaire les outils, l'équipement et les matériaux qui sont mis à sa disposition
- Utiliser le processus de résolution de problèmes technologiques pour concevoir et construire un objet qui peut voler
- Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation
- Identifier et décrire les quatre forces du vol, soit la portance, le poids, la traînée et la poussée.
- Décrire, qualitativement, les relations qui existent entre les quatre forces du vol soit la portance, le poids, la traînée et la poussée
- Décrire comment des appareils volants et les êtres vivants volants utilisent le déséquilibre des forces pour changer de direction et pour accomplir une tâche spécifique
- Décrire diverses méthodes utilisées pour modifier les quatre forces du vol

### Description:

C'est la **quatrième** leçon d'une série de cinq sur le vol. Nous sommes maintenant prêts à découvrir le développement du vol véritablement plus lourd que l'air dans notre examen historique. Les élèves modifieront leurs planeurs (avions en papier) de la veille pour découvrir comment ils peuvent être commandés.

<p><b>Matériaux/Ressources :</b>  Ciseaux, papier, ruban adhésif  Pailles, brochette  Sèche-cheveux</p>	<p><b>Notes de sécurité</b></p>
---	---------------------------------

## Introduction

Poursuivons notre découverte de l'histoire du vol en découvrant maintenant les pionniers qui ont construit les premiers véritables avions.

## Diaporama

- Diapositive 1 : Dirigeables
  - Les inventeurs ont rapidement équipé les ballons de moteurs.
  - Les dirigeables ont été développés avant les avions.
  - Il existe différents types. Certains ont des structures rigides à l'intérieur; on les appelle en général les Zeppelin (même si cela concernait une seule entreprise). Les autres sans structure rigide s'appellent des « ballons dirigeables ».
- Diapositive 2 : Les dirigeables étaient énormes!
  - Ils étaient utilisés pour traverser l'Atlantique jusqu'en 1937 (le voyage prenait plusieurs jours).
  - Ils pouvaient transporter presque 100 personnes, équipage et passagers.
- Diapositive 3 : La vision à bord
  - Des zones de vie de luxe
  - La plus grande partie des zones de vie se trouvaient à l'intérieur de la structure.
- Diapositive 4 : Accident d'Hindenburg
  - Accident très célèbre qui a entraîné la fin des dirigeables.
  - L'hydrogène gazeux à l'intérieur des dirigeables est très inflammable!
  - On a découvert plus tard qu'une étincelle avait mis le feu à la peinture à base de pétrole sur l'Hindenburg. Cependant, l'âge d'or des dirigeables touchait à sa fin.
  - Aujourd'hui, tous les ballons dirigeables sont remplis d'hélium, et pas d'hydrogène.
- Diapositive 5 : Les frères Wright
  - Revenons maintenant aux avions!
  - Ils dirigeaient une imprimerie et une boutique de vélos avant de s'intéresser au vol.
  - Ils ont méticuleusement testé leurs conceptions, avec des planeurs, des cerfs-volants et un tunnel aérodynamique.
  - Premier vol propulsé et prolongé de l'histoire en 1903.
- Diapositive 6 : Développement continu
  - Les frères Wright ont continué d'apporter des innovations dans leurs conceptions.
  - Au début, beaucoup pensaient que leurs réalisations étaient de l'esbroufe, car ils étaient très secrets.

- Finalement, ils ont montré au monde entier à quel point ils étaient en avance, en particulier avec leurs commandes à 3 axes (ils utilisaient le gauchissement des ailes au lieu des ailerons).
- Diapositive 7 : Le Silver Dart
  - Premier avion qui a volé au Canada en 1909
  - Développé par le rival des frères Wright, Glenn Curtiss, et son groupe, notamment Alexander Graham Bell.
  - Le vol a eu lieu à côté de la maison d'Alexander Graham Bell à Bedeck, Nouvelle-Écosse.
- Diapositive 8 : Les avancées en matière d'avions ont été rapides ensuite. Voici une image de Billy Bishop avec son avion vers la fin de la Première guerre mondiale, moins de 10 ans plus tard donc.

## Action

### Fabriquer une surface portante (démonstration ou activité)

- Nous avons dit hier que pour modifier la PORTANCE d'un avion, nous devons modifier la conception des ailes. Les frères Wright et les inventeurs avant eux qui ont élaboré des planeurs connaissaient ce qu'on appelle les surfaces de portance. C'est exactement ce que font les surfaces de portance, elles offrent une portance.
- Retournons brièvement à une activité réalisée à la leçon 2 : La démonstration du principe de Bernoulli que nous avons faite en traversant la salle de classe.
  - De quelle forme marchions-nous?
  - De quel côté les molécules sont-elles le plus éloignées les unes des autres?
  - Pensez-vous que ce type de forme pour un avion pourrait l'aider à le faire monter?
  - Voyons ce qu'il en est!
- **Fabriquer une surface de portance et faire une démonstration** (vous pouvez simplement le démontrer ou leur demander de le faire, consultez le fichier d'images à titre de référence)
  - Coupez une bande de papier d'environ 5 cm de large et de la longueur d'une feuille au format commercial.
  - Pliez la bande de façon à ce qu'un côté soit environ 2 cm plus court que l'autre côté.
  - Fixez les deux extrémités de la bande à l'aide de ruban adhésif de façon à obtenir une arche.
  - Percez un trou au milieu de la moitié en arche de la feuille avec un crayon.
  - Poussez l'arche vers l'avant pour obtenir une forme de surface de portance et marquez la partie inférieure de la feuille dans le trou.
  - Percez un trou dans la partie inférieure de la feuille à cet endroit.
  - Insérez un morceau de paille d'environ 5 cm dans les trous.
  - Fixez les deux côtés de la surface de portance à l'aide de ruban adhésif sur la paille pour les empêcher de glisser vers le haut ou vers le bas.
  - Facultatif : fixez un bout de ficelle sur lequel vous pouvez tirer délicatement pour empêcher la surface portance de tourner (voir l'image).
  - Insérez une brochette dans la paille.

- Tenez la surface de portance devant un sèche-cheveux. Notez qu'elle s'élèvera si le courant d'air est dans la bonne direction.

### **Modifier des avions en papier (voir l'image de référence)**

- Explorons un peu COMMENT les avions commandent la direction de leur vol. Pour cela, nous modifierons nos avions en papier.
- Choisissez l'un de vos avions qui volait bien hier et apportez des modifications.
- Lancez-le à nouveau pour vous rappeler la façon dont il volait.
- Ailerons :
  - Tout d'abord, coupez un rabat sur chaque bord arrière des ailes, assez près du bout de l'aile.
  - Pliez un rabat vers le haut, et l'autre vers le bas.
  - Lancez l'avion (dans la zone prévue à cet effet).
  - Que remarquez-vous? (Les avions doivent vriller BEAUCOUP plus. On appelle cela le « roulement » d'un avion)
  - Les ailerons peuvent être utilisés pour contrôler le roulement de l'avion.
  - En pratique, les ailerons s'ajustent constamment pour maintenir le roulement souhaité de l'avion. Normalement, la configuration que nous utilisons pour cette démonstration contient les ailerons, à moins que le pilote ait une astuce pour « faire vriller » l'avion.
- Gouvernes de profondeur :
  - Faites une nouvelle coupe à côté des ailerons pour pouvoir avoir deux rabats sur chaque bord d'aile.
  - Redressez les ailerons mais pliez légèrement les nouveaux rabats vers le HAUT.
  - Lancez l'avion à nouveau. Comparez à ce qui se passe si vous repliez les rabats vers le bas.
  - Vous remarquerez qu'avec ces rabats, vous pouvez contrôler la montée ou la descente de l'avion. On les appelle les gouvernes de profondeur, elles commandent le tangage de l'avion (vers le haut ou vers le bas).
- Gouverne de direction
  - Découpez un triangle en papier et fixez-le à l'extrémité arrière de l'avion (à moins que votre avion en papier ait déjà une queue).
  - Découpez un rabat de gouverne de direction dans le bord arrière de la queue (voir l'image).
  - Lancez l'avion et notez ce qui se passe lorsque vous pliez la gouverne de direction dans un sens et dans l'autre.
  - La gouverne de direction commande les virages à gauche et à droite d'un avion. On appelle cela le lacet.
- Stabilisateurs
  - Sur un avion, les stabilisateurs se trouvent normalement sur la queue. Pour les avions en papier, vous pouvez cependant obtenir une meilleure stabilité très facilement en pliant le bout des ailes des deux côtés. Essayez cela et voyez si votre avion vole de façon plus uniforme.
  - Les avions simples qui peuvent ne pas très bien voler peuvent considérablement améliorer leur performance si vous ajoutez simplement des stabilisateurs.

---

## Consolidation/Extension

- Nous avons maintenant vu un certain nombre de caractéristiques qui rendent possible le contrôle d'un vol. Vous pourriez, à partir de ce que vous avez appris, modifier un autre avion qui fonctionnerait d'une façon particulière. Par exemple :
  - Modifiez un avion pour réaliser un vol plus long.
  - Apportez des modifications pour permettre à l'avion de naviguer autour d'un obstacle.
- Regardez des exemples des premiers avions et notez/décrivez l'évolution des systèmes de commande. Certains avions n'avaient pas de queue par exemple, ou avaient des surfaces de commande du tangage devant les ailes, etc.