

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 les premières machines volantes
- Être en mesure d'identifier les forces du vol

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 (p. ex., ne pas lancer un objet volant en direction d'une personne).
- utiliser le processus de résolution de problèmes technologiques pour concevoir et construire un objet qui peut voler (p. ex., cerf-volant, avion en papier, montgolfière).
- utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation (p. ex., portance, poussée, profil, aérodynamique, poids, trainée, vol, planer, propulser, comprimer).
- identifier et décrire les quatre forces du vol, soit la portance, le poids, la trainée et la poussée.

Description:

C'est la **troisième** leçon d'une série de cinq sur le vol. Dans cette leçon, nous découvrons les premiers inventeurs modernes qui rêvaient de voler et nous tenterons de fabriquer nos propres appareils volants (avions en papier). Enfin, nous étudierons les forces du vol.

Matériaux/Ressources:

De nombreuses feuilles de papier
 Ciseaux
 Règles (pour lisser les bords et potentiellement marquer les lignes à plier)
 Ruban adhésif (juste au cas où pour aider à retenir quelque chose ou pour réparer un accroc)

Notes de sécurité

Vous devrez peut-être choisir une « zone de test » pour que vos avions en papier évitent tout contact.

Introduction

Diaporama

Afin de comprendre l'histoire créative et courageuse du vol, nous devons vraiment observer les engins qui ont été construits avant l'arrivée des frères Wright. Ce diaporama contient une (petite) sélection qui offre un aperçu. Il n'est pas complet mais se veut inspirant. On pourrait très bien demander aux élèves de réaliser un projet de recherche sur une machine volante de leur choix. Il en existe beaucoup et les histoires de leurs inventeurs sont colorées et captivantes!

- **Diapositive 1 : Machines à voler**
 - Depuis la Renaissance, un certain nombre d'inventeurs se sont mis à tenter de fabriquer une « machine volante ».
 - Ils étaient très courageux, peut-être un peu naïfs? Beaucoup sont morts alors qu'ils tentaient de voler!
 - Regardons certaines de leurs conceptions pour avoir une idée de ce qu'ils ont fabriqué.
- **Diapositive 2 : Leonardo Da Vinci**
 - Leonardo Da Vinci est célèbre à de nombreux titres. Il a réalisé de nombreux croquis d'engins volants, mais n'a jamais essayé d'en fabriquer un.
 - Ses dessins étaient probablement les premiers réalisés avec un raisonnement rationnel derrière. L'aspect scientifique n'était cependant pas bon.
- **Diapositive 3 : Ornithoptère** : son dessin le plus célèbre. Le battement d'ailes n'aurait jamais fonctionné d.
- **Diapositive 4 : Le parachute de Da Vinci** aurait pu en revanche fonctionner! En 2000, un parachutiste a pu le prouver.
- **Diapositive 5 : Besnier** : autre exemple de machine volante. À quoi pensait-il lorsqu'il s'est lancé comme cela?
- **Diapositive 6 : Autres conceptions** : DeGroof est mort alors que sa machine venait d'être lâchée par un ballon et que les ailes se sont immédiatement repliées!
- **Diapositive 7 : Les ballons** parvenaient en réalité beaucoup mieux à faire décoller les gens.
 - L'année 1783 a été assez magique, avec l'invention des ballons à air chaud et des ballons à hydrogène qui transportaient les gens.
 - Les Français ont été des pionniers à succès de la montgolfière.
 - Ces ballons s'élevaient de plusieurs km dans les airs!
 - Des milliers de gens venaient voir les décollages.
- **Diapositive 8 : Sir George Cayley**
 - Pionnier essentiel de l'aviation.
 - A affiné une grande partie de la science du vol et a conçu des planeurs basés sur la science.
 - Il a permis les développements ultérieurs.
 - Il a défini les forces du vol.
- **Slide 9: Otto Lilienthal**
 - Un certain nombre d'inventeurs ont fabriqué des planeurs à succès vers la fin des années 1800.
 - Lilienthal est peut-être le plus célèbre.
 - Il a construit sa propre colline. Il a fait des recherches pendant des décennies et a étudié les résultats de ses vols avec attention pour améliorer les planeurs qu'il

fabriquait.

- Il est mort lorsqu'un de ses planeurs est tombé.
 - **Diapositive 10** : L'évolution du premier planeur de Lilienthal à l'un de ses derniers.
-

Action

Fabriquer des avions en papier

Il est peut-être plus facile de réaliser cette activité devant des ordinateurs pour que les élèves puissent chercher des conceptions en ligne dans les ressources fournies. Si ce n'est pas possible, préparez des copies des conceptions pour qu'ils puissent choisir. Consultez les autres liens. Vous pourriez faire différentes stations où les élèves pourront partager les instructions pour quelques conceptions (p. ex., chaque station pourrait avoir une conception simple, une intermédiaire et une difficile). Ils peuvent ensuite faire des rotations au fur et à mesure qu'ils en fabriquent des différentes.

Nous avons désormais vu un certain nombre de conceptions de machines volantes et de planeurs. C'est à votre tour de fabriquer des modèles! Les avions en papier sont en réalité d'excellents exemples de planeurs. Ils ne sont pas alimentés (après avoir été lancés). Quel type de planeur pouvez-vous fabriquer?

Instructions

- Vous devez conserver vos créations, car nous les modifierons au prochain cours.
- Vous devez fabriquer plusieurs avions. Commencez par un simple, puis lancez-vous un défi et faites quelque chose de plus difficile.
 - Facultatif : Lancez-vous le défi de fabriquer un avion qui reste en l'air le plus longtemps possible, vole le plus loin ou le plus rapidement possible. Nous ferons un concours à la fin.
 - ASTUCE : Veillez à faire de très bons plis. En particulier pour les conceptions compliquées, il est très important que tout soit plié de façon exacte et autant que possible. Utilisez une règle ou votre pouce pour appuyer autant que possible sur le papier!
 - Posez-vous la question suivante : Pourquoi mon avion fait-il ce qu'il fait? Comment pourrais-je l'améliorer?
- Nous avons inclus une sélection de beaux avions qui couvrent toute une gamme de difficultés et de caractéristiques. On en trouve de nombreux autres dans les ressources en ligne!
- Test des avions :
 - Vous ne voudrez peut-être pas voir des avions en papier voler dans toute la classe; nous vous suggérons donc de choisir une zone de test ou deux dans votre salle de classe. Les élèves emportent leurs avions dans cette zone et les lancent là, tour à tour. Deux ou trois élèves peuvent peut-être lancer leurs avions en même temps.

Consolidation/Extension

Les forces du vol

- Étudions maintenant les forces du vol. Prenez l'un de vos avions. Quelles forces agissent dessus?
 - La gravité le tire vers le bas; on appelle cette force le poids.
- Y a-t-il une force lorsque vous le lancez?
 - Oui; cela s'appelle la poussée.
 - Si votre avion avait un moteur, la poussée continuerait-elle? (oui, mais dans notre cas, la poussée s'applique seulement avant que l'avion soit lâché)
- Lancez l'avion et regardez-le voler.
 - L'avion ralentit. Pourquoi? (Friction de l'air)
 - Il y a donc une autre force; on l'appelle la résistance.
 - L'avion touche-t-il le sol aussi rapidement que si vous le laissiez simplement tomber? (Essayez – non!). Il doit donc y avoir une force qui maintient l'avion en l'air contre la gravité. Même si la gravité gagne, sans cette force, il aurait touché le sol très rapidement. On appelle cela la portance.
- Discutez : Comment pouvons-nous modifier ces forces pour qu'il vole plus facilement?
 - **Poids** : On peut rendre l'avion plus léger.
 - **Poussée** : Ajouter un « moteur » plus fort »
 - **Résistance** : Rendre une conception plus aérodynamique.
 - **Portance** : Concevoir des ailes qui offrent plus de portance. Ne perdons pas de temps cependant... c'est quelque chose que nous approfondirons demain!