

Plan de leçon

Évaluation	questions, model
Interdisciplinaire	

Idées maîtresses

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

Objectifs d'apprentissage

- Comprendre le rapport entre les forces du vol et les commandes des avions.
- Fabriquer un modèle d'hélicoptère simple.
- En savoir plus sur le vol moderne

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
- Décrire diverses méthodes utilisées pour modifier les quatre forces du vol

Description:

C'est la **cinquième** leçon d'une série de cinq. Les élèves construiront un modèle d'hélicoptère simple pour en savoir plus sur le rapport entre les forces du vol et les commandes des avions.

Matériaux/Ressources :

Carton
Pailles
Ruban adhésif

Notes de sécurité

Introduction

Discussion : Contrôler les avions et les forces du vol

Prenez le temps d'en discuter. C'est un excellent moyen de renforcer les connaissances sur les forces du vol et de vraiment comprendre leur fonctionnement. N'hésitez pas à lancer à nouveau un avion en papier et réfléchissez à ce qu'il se passe lorsque vous modifiez sa direction.

- Hier, nous avons parlé de la façon dont un avion peut être contrôlé à l'aide de la gouverne de direction, des gouvernes de profondeur et des ailerons. Rappelons-nous à nouveau ce que sont les forces du vol :
 - Poids
 - Portance
 - Poussée
 - Résistance
- Que faites-vous donc aux forces du vol lorsque vous modifiez la direction d'un avion? Que se passe-t-il si toutes les forces sont équilibrées? (c'est-à-dire poids = portance et poussée = résistance)
 - Lorsque toutes les forces sont équilibrées, l'avion vole alors à une vitesse constante et dans une direction constante.
 - Nous devons donc déséquilibrer les forces pour modifier la direction.
- Quel équilibre de forces doit changer pour monter ou descendre?
 - Le poids et la portance. Comme le poids est une constante, cela signifie que nous devons modifier la portance de l'avion. Plus de portance pour monter, moins pour descendre. C'est ce que font les gouvernes de profondeur!
 - En quoi cela diffère-t-il d'un ballon à air chaud? (Le poids d'un ballon à air chaud n'est pas une constante. Nous pouvons lâcher du sable de sacs pour faciliter la montée. Pour descendre, la température de l'air est réduite, ce qui augmente le poids du système du ballon).
- Quel équilibre de forces doit changer pour tourner à gauche ou à droite?
 - ... C'est toujours la portance. Mais maintenant, nous avons besoin d'une portance différente sur l'aile gauche par rapport à l'aile droite.
 - P. ex., moins de portance sur l'aile gauche et davantage sur l'aile droite fait pencher l'avion vers la gauche.
- Quelles forces modifient la vitesse?
 - Nous devons modifier la poussée pour aller plus vite!
 - La poussée est une réaction à la vitesse de l'avion. Elle augmentera donc si nous allons plus vite; c'est la raison pour laquelle il faudra plus de carburant pour voler plus rapidement.
 - Pour ralentir, un avion utilise des volets, ce qui augmente la résistance.

Vol moderne

Concluons maintenant notre présentation historique en observant les avions modernes. Pour appréhender véritablement le vol, il est préférable de le voir en personne; à défaut, il est conseillé de regarder des vidéos. Voici d'excellents exemples d'avions modernes en vol :

- Excellent montage de défilés aériens de toutes sortes d'avions intéressants :
<https://www.youtube.com/watch?v=9Tww1-flnUw>

- Aéronef à rotors basculants : <https://www.youtube.com/watch?v=mbnWhgk64so>
- Le plus grand avion au monde, l'Antonov 124 : <https://www.youtube.com/watch?v=QxzdeeYufnw>
- Avions de voltige : <https://www.youtube.com/watch?v=uaM9aryUGUs>
- Les migrants canadiens : <https://www.youtube.com/watch?v=LnxNRbkcANI>
- Décollages et atterrissages de porte-avions : <https://www.youtube.com/watch?v=IpOBwbwg7-s>
- Astuces d'hélicoptères : <https://www.youtube.com/watch?v=9pBHB7tYceg>

Action

Discussion

- Les hélicoptères sont d'excellentes machines volantes. Elles ont de nombreuses capacités :
 - Très maniables
 - Peuvent atterrir et décoller au même endroit
 - Peuvent soulever de lourdes charges
 - Offrent aux occupants une vue à presque 360 degrés
- Les drones, qui deviennent rapidement extrêmement populaires et présentent de nombreuses applications potentielles, sont basés sur la conception de l'hélicoptère.
- Comment volent les hélicoptères?
 - Ils ont deux rotors. Le gros rotor est utilisé pour la portance; le petit rotor vertical sur la queue est utilisé pour l'orientation et la stabilité.
 - Tout comme les ailes d'un avion, les rotors sont de la forme des surfaces de portance. En tournant, ils créent de la portance.
- En dernière activité, nous construirons un rotor d'hélicoptère qui peut décoller.

Construire un hélicoptère

Nous préférons cette activité à l'hélicoptère en papier très courant car elle donne aux élèves un modèle qui peut réaliser une montée en tournant. L'hélicoptère en papier standard tourne uniquement lorsqu'il tombe et ne démontre donc pas vraiment comment vole un véritable hélicoptère.

- Instructions (voir l'image de référence) :
 - Découpez deux rotors dans du carton. La forme exacte n'est pas essentielle. Ce sera amusant de comparer différentes formes. Cependant, faites des formes d'une taille comprise entre 3 et 10 cm.
 - Fixez les rotors sur une paille à l'aide de ruban adhésif pour qu'ils sortent tout droit d'un côté et de l'autre. Chaque rotor doit être tourné à un angle d'environ 45 degrés (dans des sens opposés).
 - Veillez à ce que les rotors soient bien fixés pour qu'ils ne tombent pas lorsque vous les faites tourner.
 - Prenez la paille entre les paumes de vos mains et faites-la tourner, puis relâchez-la.
 - Après quelques tentatives, vous devez être en mesure de faire décoller « l'hélicoptère » à quelques pieds dans les airs avant qu'il ne retombe.
 - Fabriquez plusieurs modèles si vous avez le temps de jouer avec les variables : différentes tailles de rotors, différentes formes, ajouter du poids à la paille (p. ex., un trombone), ou découpez une partie de la paille pour la rendre plus légère.

- Option additionnelle :
 - Si vous le souhaitez, vous pouvez enrouler une ficelle ou un fil autour de la paille et insérer une brochette dans la paille.
 - Tenez la brochette et tirez fort sur la ficelle pour faire en sorte que le rotor tourne rapidement.
- Discutez des résultats :
 - Quels rotors ont vraiment bien fonctionné? Pourquoi?
 - Quel impact la vitesse de rotation a-t-elle eu sur la portance du rotor? (plus il tourne vite, plus l'hélicoptère monte haut)
 - Qu'est-ce qui fournit la poussée, la résistance et la portance ici?
 - Observez une hélice d'érable. En quoi peut-on la comparer à votre rotor? Quel est l'avantage de cette conception? (Cela leur permet de voler plus loin de l'arbre, de décoller grâce au vent)

Consolidation/Extension

Test de l'unité : ci-joint. Vous pouvez le faire aujourd'hui ou dans les prochains jours.

REMARQUE : Vous préférez peut-être créer un test de votre propre style. Notre test peut être utilisé pour vous donner une idée de ce sur quoi baser vos questions. Notre test est conçu dans l'esprit de l'apprentissage fondé sur les questionnements, où la plupart des questions offrent aux élèves une certaine flexibilité dans leur façon de répondre et les invite à être créatifs et à tester leurs connaissances.

Extension : Faire la démonstration d'un drone

- Si vous avez accès à un drone, vous pourriez en faire la démonstration pour la classe. Deux excellentes raisons à cela :
 - Les drones, par de nombreux aspects, représentent peut-être la prochaine grande évolution du vol.
 - Les drones sont une forme d'hélicoptères, dont nous avons parlé aujourd'hui.
- Discutez des avantages et des inconvénients que pourrait avoir une utilisation des drones à grande échelle. Les implications sont nombreuses en matière de protection de la vie privée, de sécurité et de tous les avantages qu'ils pourraient offrir.

Extension : Le pour et le contre du vol

- Discutez ou écrivez quelque chose sur les avantages et les inconvénients de notre capacité à construire des avions.
- Quel impact ont-ils sur la guerre? Sur notre capacité à entrer en contact avec des personnes dans le monde entier? Sur l'environnement (pensez à la pollution, mais ÉGALEMENT aux avions qui combattent les incendies par exemple)? Etc.