

Titre : L'avion
Univers : Matériel
Cycle visé : Adaptation scolaire
Durée : 5 heures



Résumé de la problématique :

Cette problématique permet aux élèves de découvrir les principes de la résistance de l'air et de concevoir un avion qui planera le plus loin possible.

Matériel pour l'ensemble de la problématique :

- Cahier du scientifique
- Grille d'observation

Matériel à prévoir :

ciseaux, papier de construction, papier de soie, quelques feuilles, quelques rouleaux de papier hygiénique, quelques pailles, ficelle, ruban adhésif, trombone, pièces de monnaie, colle, crayon, agrafeuse, pâte à modeler, règle, verres en polystyrène, ruban à mesurer, mètre, chronomètre.

Livres ou sites qui présentent plusieurs modèles d'avions en papier.

Pistes d'intégration suggérées

Discipline	Compétence	Savoirs essentiels	Moyens
Mathématique	Raisonnement à l'aide de concepts et de processus mathématiques.	Mesure : longueurs : unités conventionnelles (m, dm, cm) Mesure : temps : unités conventionnelles (minute, seconde)	Expérimentation Expérimentation Cahier du scientifique

Compétences	
C1	Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.
C2	Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie.
C3	Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie

COMPÉTENCES TRANSVERSALES	
D'ordre intellectuel	<input type="checkbox"/> Exploiter l'information <input type="checkbox"/> Résoudre des problèmes <input type="checkbox"/> Exercer son jugement critique <input type="checkbox"/> Mettre en œuvre sa pensée créatrice
D'ordre Méthodologique	<input type="checkbox"/> Se donner des méthodes de travail efficaces (voir grille d'observation) <input type="checkbox"/> Exploiter les technologies de l'information et de la communication (TIC)
D'ordre personnel et social	<input type="checkbox"/> Structurer son identité <input type="checkbox"/> Coopérer (voir grille d'observation)
De l'ordre de la communication	<input type="checkbox"/> Communiquer de façon appropriée

Pistes d'évaluation des apprentissages des élèves

2^e et 3^e cycle

Compétences	Critères	Explicitations
<i>Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique</i>	Description adéquate du problème	<ul style="list-style-type: none"> • Reformulation du problème • Formulation d'une explication ou d'une solution provisoire
	Mise en œuvre d'une démarche appropriée	<ul style="list-style-type: none"> • Planification du travail • Réalisation de la démarche • Réajustement de la démarche, au besoin
<i>Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie</i>	Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques	<ul style="list-style-type: none"> • Manipulation d'objets, d'outils ou d'instruments • Respect de la sécurité
<i>Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie</i>	Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	<ul style="list-style-type: none"> • Production d'explicitations ou de solutions • Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions propres à la science et à la technologie

1^{re} rencontre : Préparation



But : Susciter l'intérêt des élèves pour fabriquer un avion.

Déroulement de la rencontre :

Les élèves sont invités à rencontrer les assistants du Prof Albert.
Présentation des classes participantes.

Retour sur les étapes de la démarche scientifique à l'aide d'une petite activité réalisée en ligne.

Les étapes de la démarche scientifique sont :

- L'observation
- Le questionnement
- L'hypothèse
- Expérimentation
- Les résultats
- La conclusion

Par la suite, on présente le projet (Construction d'avions de papier) et la problématique (Comment peut-on construire un avion en papier pour qu'il vole sur une plus grande distance possible?).

Faire une mise en commun. Suite à la rencontre, l'enseignant ou l'enseignante pourrait indiquer les idées de chaque élève sur un grand carton qui sera conservé tout au long de l'expérimentation. On pourra y référer lors de la phase de structuration.

Présenter le carnet du scientifique.

Explications du premier devoir

- Faire écrire à l'élève ce qu'il connaît de l'avion dans son carnet (#1).
- Individuellement, faire un dessin de sa conception de l'avion dans le carnet (#2).
- Puis élaborer des hypothèses sur la façon de construire un avion de papier capable de franchir la plus grande distance (#3).

À cette étape, l'enseignant ou l'enseignante recueille des informations et complète la grille d'observation : *L'élève présente sa conception de l'avion.*

2^e rencontre : Réalisation



But : Expérimenter différents prototypes d'avion.

Déroulement de la rencontre :

1. Retour sur les hypothèses (1^{er} devoir, #3).
2. Collectivement, faire une causerie pour identifier les connaissances antérieures des élèves au sujet de la résistance de l'air, des avions, etc.

Conceptions fréquentes chez les élèves :

- Certains élèves pensent que tous les modèles d'avion sont équivalents, que les matériaux ont peu d'influence sur l'efficacité de l'avion.
- Certains élèves pensent que plus la surface est grande, plus l'avion planera longtemps.
- D'autres élèves pensent que plus la surface est petite, plus l'avion volera rapidement.

Concepts scientifiques à l'intention des enseignantes et des enseignants :

- En général, les avions en papier qui franchissent la plus grande distance sont les avions de grosseur moyenne, construits dans du papier standard, dont les ailes sont légèrement incurvées (bombées vers le haut).
- Ce qui améliore la portance c'est lorsque le nez est lesté d'un petit poids (exemple : quelques trombones).
- Il existe aussi des modèles d'avions de forme cylindrique assez performants.

3. Les assistants du prof Albert procèdent à une petite expérience de la résistance de l'air. Ils laissent tomber deux feuilles de papier identiques : l'une froissée (en boule) et une autre non froissée.
4. Retour sur la petite expérience.

Explications du 2^e devoir.

Discuter du matériel nécessaire à la confection des avions.

Voici quelques suggestions sur le matériel nécessaire pour réaliser des avions en papier :

Des feuilles de papier de différentes épaisseurs, qualités, rigidités, tailles. etc.
Des trombones
Des punaises
De la pâte à modeler
Des crayons feutres
Du papier d'aluminium
Des pièces de monnaie
Ciseaux

Quelques rouleaux de papier hygiéniques
Quelques pailles
Ficelle
Ruban adhésif
Colle
Agrafeuse
Règle
Verres en polystyrène

Description de l'activité :

• Tâche 1 : Fabrication

1. Discuter et planifier avec les élèves du travail de coopération.
2. En équipe, les élèves sélectionnent le matériel qu'ils veulent utiliser.
3. Les élèves fabriquent, essaient et améliorent les avions.
4. À la fin de la réalisation, les élèves écrivent dans le carnet du scientifique (#4) le matériel utilisé. Photographier ou faire dessiner les réalisations des élèves. Coller ces photographies dans le carnet (#5).
5. À cette étape, l'enseignant ou l'enseignante recueille des informations et complète la grille d'observation :
L'élève confectionne un avion afin de résoudre la problématique.

• Tâche 2 : Expérimentation

6. Trouver un endroit pour expérimenter la distance de vol des avions (ex. : gymnase, fenêtre d'un étage supérieur, etc.)
7. En groupe, trouver des moyens pour mesurer la distance à parcourir (ex. : une corde, ruban à mesurer, mètre, etc.)
8. Estimer et mesurer la longueur en mètre.
9. Faire l'essai des avions et chronométrer le temps de vol (si désiré).
10. Inscrire les résultats obtenus dans le carnet (#6).
11. Comparer les résultats pour trouver la meilleure performance.



• Tâche 3 : Verbalisation

12. Discussion de groupe pour prendre conscience des apprentissages faits et verbaliser les difficultés et les résultats rencontrés.
13. Faire compléter la feuille d'écoute durant les présentations des autres équipes.

3^e rencontre : Intégration



But : Réaliser quels sont les critères d'efficacité et modifier les avions en vue d'améliorer les performances.

Déroulement de la rencontre :

- Présentation des expérimentations de quelques équipes.
- Prendre conscience des apprentissages réalisés et discussion sur les améliorations à apporter sur nos avions.

Explications du 3^e devoir

Après la rencontre en ligne, l'élève écrit dans le carnet du scientifique (#7) ce qui l'impressionne sur les expérimentations des autres équipes.

Puis, l'élève est invité à améliorer son avion à partir des informations reçues. Il pourra noter les performances de son avion dans le carnet (#8). Il pourra comparer ses résultats avec ceux déjà notés au #6. L'enseignante ou l'enseignant peut noter à ce stade-ci (la grille d'observation) si *l'élève comprend le fonctionnement de l'avion.*

Finalement, l'élève sera invité à écrire dans son carnet ce qu'il a appris (#9) et ce qu'il a le plus aimé (#10) au cours de ce projet.

4^e rencontre : Conclusion

But : Consolider les apprentissages

Déroulement de la rencontre :

- Retour sur les améliorations apportées à nos avions et sur leurs nouvelles performances.
- Retour sur l'hypothèse de départ.
- Présentation du vidéo « Comment les avions volent-ils? »
- Mot de la fin.

Autoévaluation

À la fin du carnet, une section a été fournie pour une petite évaluation.

L'enseignante ou l'enseignant qui le désire pourra écrire des commentaires à la fin du carnet scientifique.



Enrichissement possible :

- L'utilité des avions (ex. : transport de marchandises et de personnes, voyage, déplacements rapides).
- Faire le lien avec les êtres vivants dont la morphologie ressemble à un avion (ex. : le lémur volant, le petit et le grand polatouche écureuil volant, les oiseaux de proie, etc.)
- Présenter la distinction entre un avion et un planeur.

Livres :

THOUIN, Marcel. (1999) *Problèmes de sciences et de technologie pour le préscolaire et le primaire*, Québec, Éditions MultiMondes.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU QUÉBEC. (2001) *Programme de formation de l'école québécoise*, Programme d'études, primaire.

CD-Roms :

CD-Roms Magazine. *Léonard De Vinci, l'inventeur.* , Softrey Multimédia Inc. France Bonus CD-Roms, numéro 26, novembre 1997

DVD Pourquoi? Télé-Québec, disque 1 : *Comment les oiseaux volent-ils?*

DVD Pourquoi? Télé-Québec, disque 5 : *Comment les avions volent-ils?*

Sites Internet

<http://www.chez.com/avion/histoire/leonard.html>

<http://chezlorry.ca/Bricolages/Avions/Ajustflec.htm>

<http://www.ac-nancy-metz.fr/cinemav/imageaile/papier.htm>

<http://www.uptoten.com/enfants/coloringpage-mixedbag-craft-paperplancraft.html>

<http://solidworkspilot.com/>



Pilote	: Personne qui conduit un avion.
Prototype	: Premier exemplaire, modèle original.
Pyramidal (e)	: En forme de pyramide. Un solide qui a pour base un polygone et pour faces latérales des triangles dont les sommets se réunissent en un même point.
Résistance de l'air	: Le frottement d'un objet avec l'air, appelé aussi résistance aérodynamique, tend à ralentir la chute de celui-ci.
Performance	: Résultat obtenu dans l'exécution d'une tâche.
Efficacité	: Qualité de ce qui est efficace; productivité, rendement.
Poussée	: La force exercée par le déplacement de l'air brassé par un moteur.
Portance	: Force perpendiculaire à la direction de la vitesse et dirigée vers le haut.
Poids	: Il ne faut pas confondre « poids » et « masse ». Le poids d'un objet dépend de l'attraction terrestre.