



## ACTIVITÉ 7

# POURQUOI LES OISEAUX PEUVENT-ILS VOLER ?



## OBJECTIFS DE CONTENU ET D'EXPÉRIMENTATION

Dans cette activité, les élèves découvrent les diverses adaptations qui permettent aux oiseaux de voler.



## SAVOIRS ESSENTIELS

### Matière :

- L'organisation du vivant : anatomie des animaux (parties)

### Forces et mouvement :

- Les mouvements chez les animaux (vol)

### Langage approprié :

- Terminologie liée à la compréhension de l'univers vivant



## MATÉRIEL SUGGÉRÉ

### Matériel non scientifique périssable :

- Plumes
- Corde

### Matériel scolaire :

- Règle
- Crayon
- Papier
- Ruban adhésif
- Ciseaux
- Colle



## MISE EN CONTEXTE : SITUATION-PROBLÈME OU QUESTION DE DÉCOUVERTE

*Un trait commun aux animaux est qu'ils sont tous capables de se mouvoir. Ils se déplacent afin de trouver de la nourriture, des partenaires, et pour éviter les prédateurs. Certains animaux rampent, d'autres marchent, alors que d'autres encore nagent ou volent. La plupart des oiseaux volent. Mais quelles sont les adaptations des oiseaux qui les rendent capables de voler ?*





### PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS DE PRÉPARATION (FONCTIONNELLES)

L'enseignante ou l'enseignant amorce une discussion concernant les objets et les êtres vivants qui peuvent voler et demande à la classe d'en nommer certains. Les élèves mentionneront probablement les avions, les cerfs-volants, puis les oiseaux, les chauves-souris, les insectes, etc. L'enseignante ou l'enseignant oriente la discussion vers les êtres vivants qui peuvent voler et demande aux élèves de leur trouver des traits communs. Il pourrait être utile de montrer des images ou des vidéos d'animaux en vol pour inspirer les jeunes.



### IDÉES INITIALES ET HYPOTHÈSES

Voici quelques exemples d'hypothèses que les élèves pourraient formuler en fonction de leurs idées initiales :

#### Exemple 1

Je pense que les oiseaux peuvent voler parce qu'ils ont des ailes. Je le pense parce que la plupart des animaux avec des ailes peuvent voler, tandis que c'est impossible pour les animaux sans ailes.

#### Exemple 2

Je pense que les oiseaux peuvent voler parce qu'ils ne sont pas très lourds. Je le pense car lorsque je tiens dans ma main l'oiseau de compagnie de ma tante, j'ai remarqué qu'il était beaucoup plus léger que le hamster de mon ami.

#### Exemple 3

Je pense que les oiseaux peuvent voler parce qu'ils ont une forme appropriée pour le vol. Je le pense parce que les oiseaux comme les poulets et les autruches ne volent pas, et que leur corps n'a pas la même forme que les oiseaux qui volent.



### PLAN DE TRAVAIL ET EXPÉRIMENTATION

Voici quelques exemples d'expériences que les élèves pourraient réaliser afin de vérifier leurs hypothèses :

#### Exemple A

Les élèves construisent des avions de papier représentant des oiseaux. Ils fabriquent deux modèles différents, l'un avec de grandes ailes et l'autre sans ailes (à la limite, ils pourraient construire deux avions et couper les ailes d'un des deux). Ils testent ensuite si leurs ailes aident les oiseaux à voler en lançant les avions de papier dans les airs pour voir lequel plane le plus loin.

#### Exemple B

Les élèves construisent des avions de papier représentant des oiseaux. Ils fabriquent deux modèles identiques, à la différence près qu'un des deux doit être plus lourd que l'autre. Pour ce faire, ils peuvent, par exemple, fixer un crayon à la base de l'avion avec du ruban adhésif. Ils testent ensuite si leur faible poids aide les oiseaux à voler en lançant les avions de papier dans les airs pour voir lequel plane le plus loin.

**NOTEZ TOUTES VOS IDÉES ET OBSERVATIONS DANS VOTRE CAHIER D'EXPÉRIENCES !**





### Exemple C

Les élèves construisent des avions de papier représentant des oiseaux. Ils fabriquent deux modèles différents, l'un avec une forme aérodynamique comme le corps d'un oiseau, et l'autre qui est plus résistant à l'air (plus large, forme grossière). Ils testent ensuite si la forme de leur corps aide les oiseaux à voler en lançant les avions de papier dans les airs pour voir lequel plane le plus loin.

Note : Si possible, procédez au lancement des avions de papier dans une salle de classe où les bureaux ont été poussés sur les côtés, ou encore dans un corridor ou un gymnase. Tous les avions devraient être testés au même endroit. Lancez les deux avions du même point de départ, en essayant de leur donner le même élan. Faites plusieurs lancers afin d'obtenir des résultats fiables.

### QUELQUES FACTEURS EXPÉRIMENTAUX

Afin de respecter la rigueur scientifique, les élèves évaluent les facteurs expérimentaux qui pourraient influencer sur le résultat de leur expérience.

- Type de papier employé pour construire chacun des avions
- Courants d'air ou vent
- Manque d'uniformité dans la manière de lancer les avions
- Nombre insuffisant de lancers



### BILAN : PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'INTÉGRATION (DE STRUCTURATION)

Les élèves discutent de leurs résultats et tentent de répondre à la question de départ. Demandez à chaque équipe de faire une petite démonstration de l'expérience qu'elle a réalisée au reste de la classe. Puis en grand groupe, demandez aux élèves de dresser une liste complète des adaptations qui rendent les oiseaux capables de voler (voir la section Contenu notionnel scientifique) et qu'ils ont pu découvrir grâce aux expériences.



### PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS DE RÉINVESTISSEMENT (DE TRANSFERT)

Amenez les élèves à réfléchir sur les oiseaux d'espèces différentes qu'ils voient dans leur voisinage ou qu'ils ont peut-être comme animal de compagnie. Demandez-leur d'établir la liste des adaptations de chaque oiseau. Ajoutez ensuite à cette liste les oiseaux incapables de voler et proposez-leur de trouver pourquoi il en est ainsi. Une autre activité possible est de demander aux élèves de construire un modèle « d'oiseau parfait » en utilisant du matériel d'art plastique. Ils peuvent laisser libre cours à leur imagination pour les couleurs et les formes, tout en respectant les adaptations générales.





## CONTENU NOTIONNEL SCIENTIFIQUE

### Adaptation anatomique

Les oiseaux possèdent certaines adaptations les rendant aptes au vol. Ces adaptations sont : des ailes couvertes de plumes (réduisant la masse et la traînée [friction de l'air]), un bec au lieu d'une mâchoire et de dents (réduisant la masse), un grand sternum (le bréchet) où viennent s'attacher les muscles du vol (augmentant la poussée), un corps profilé (aérodynamique, réduisant la traînée), des os creux et légers articulés en une structure forte (réduisant la masse), un squelette rigide (augmentant la poussée) et des systèmes respiratoire et circulatoire efficaces (permettant de fournir l'énergie nécessaire au vol).

### Anatomie des oiseaux

Tous les oiseaux sont couverts de plumes et tous les animaux couverts de plumes sont des oiseaux. Les plumes fournissent aux oiseaux l'isolation contre les intempéries, une protection contre les rayons UV et sont essentielles pour le vol.

Les oiseaux ont hérité leur structure de base des reptiles, leurs ancêtres. La plupart des adaptations et changements de leur forme ancestrale ont un lien avec l'amélioration des performances de vol. Les membres supérieurs et inférieurs des oiseaux sont bien distincts : deux ailes couvertes de plumes et deux pattes couvertes d'écailles. Les os des oiseaux ont une structure interne alvéolée qui les rend légers, mais très solides. La fusion de certains os ajoute à la rigidité du squelette. Le sternum des oiseaux qui volent a en outre une crête osseuse saillante sur le devant appelée « bréchet » (ou crête sternale ou quille du sternum) où s'attachent les muscles nécessaires au vol. Le bréchet est absent chez la plupart des oiseaux incapables de voler tels que l'émeu, l'autruche et le kiwi, mais il est présent chez les pingouins, bien que ces derniers emploient leur système musculaire fort développé pour la nage au lieu du vol.

Certains oiseaux sont incapables de voler parce qu'ils ont évolué dans un environnement où le vol n'était pas nécessaire pour trouver de la nourriture, échapper aux prédateurs ou attirer un partenaire. Puisqu'il est tellement coûteux énergétiquement de voler, ils ont tout simplement arrêté de le faire. Comme la digestion mécanique des oiseaux n'a pas lieu dans la bouche mais dans le gésier, ils n'ont pas besoin d'un bec très spécialisé; leur bec édenté fait de kératine légère peut donc être utilisé pour consommer une grande variété d'aliments.

### Le vol chez les animaux

La locomotion aérienne (ou mouvement dans les airs) est commune dans le règne animal. Il y en a différents types : la chute libre, le vol plané, le vol stationnaire, le vol battu et le vol à voile. Le vol est apparu à au moins quatre moments de l'histoire chez différents groupes d'animaux : les insectes, les ptérosaures (reptiles volants éteints), les oiseaux et les chauves-souris. Beaucoup d'autres animaux, tels les poissons volants, quelques espèces de grenouilles arboricoles et les écureuils volants, emploient le vol plané comme manière d'échapper à des prédateurs, de trouver des partenaires ou de rechercher de la nourriture. On pourrait même dire que les chats utilisent des techniques de vol quand ils tombent (ils placent leur corps de manière à offrir une plus grande résistance à l'air, formant un effet de parachute). Les seuls animaux qui sont considérés comme aptes à faire du vol à voile sont les grands oiseaux comme l'albatros, le goéland, etc., qui emploient la forme de leurs ailes et les courants d'air ascendants (air chaud) pour monter plus haut dans les airs et se maintenir en vol ; les albatros sont même capables de rester en vol pendant plusieurs heures sans même avoir à agiter leurs ailes !





Quatre sortes d'ailes sont utilisées par les animaux pour la locomotion aérienne, ou vol. Les premières sont des ailes fixes comme celles des grands oiseaux pratiquant le vol à voile, qui sont également le genre d'ailes qu'on retrouve sur les avions. La plupart des oiseaux de taille moyenne et les chauves-souris ont des ailes battantes. Ils emploient une force de poussée produite par l'agitation de leurs ailes pour décoller et se maintenir dans les airs. Une troisième sorte d'aile est l'aile membraneuse présente chez de nombreux insectes comme la libellule. Ils doivent également battre des ailes afin de voler. La dernière et la moins commune est l'aile qui se compose d'une tige bordée de poils, comme celles de certains insectes tels que le thrips et quelques guêpes parasites.

### Les mécanismes du vol

C'est la forme particulière des ailes des oiseaux qui leur permet de voler. En se déplaçant dans l'air, cette forme induit une force connue sous le nom de « portance » qui agit perpendiculairement à la force de l'air. Ceci se produit parce que le dessus de l'aile est de forme convexe, ce qui ralentit le mouvement de l'air quand il passe au-dessus de lui, diminuant la pression, tandis que le dessous de l'aile est concave, ce qui accélère le mouvement de l'air, augmentant la pression. Il en résulte donc une force agissant vers le haut. Quand les oiseaux agitent leurs ailes, cela crée également une force connue sous le nom de « poussée », qui agit contre la traînée (friction de l'air), augmente la vitesse de vol et peut aider l'oiseau à maintenir son altitude ou à en gagner.



## REPÈRES CULTURELS

### La migration

Le vol comporte un avantage appréciable pour les oiseaux : il leur permet de se déplacer sur de grandes distances. En effet, les oiseaux migrent selon les saisons là où les conditions sont idéales pour se nourrir et éviter la concurrence avec d'autres espèces animales. Durant les mois d'été, de nombreux oiseaux viennent au Canada pour profiter de ses vastes ressources alimentaires, puis ils vont passer l'hiver dans un environnement tempéré plus approprié pour eux. Beaucoup d'espèces d'oiseaux migrent sur de longues distances, mais ce sont les sternes arctiques qui détiennent le record : chaque année, elles se déplacent du Cercle arctique, où elles passent l'été, jusqu'en Antarctique, où elles hivernent (été austral).

### Le vol chez les humains

Aujourd'hui, grâce à l'ingéniosité humaine, les gens sont capables de voler à l'aide de toutes sortes de machines. Les premiers concepteurs d'appareils volants les ont modelés d'après les oiseaux. Certains fixaient des structures en forme d'ailes à leurs bras ou à leur corps. Nombreuses sont les personnes qui ont contribué à la création et au développement de l'aviation, des Grecs de l'antiquité en passant par Léonard de Vinci, puis aux frères Wright. Quelques appareils volants utilisent le principe de flottabilité, tels le dirigeable et la montgolfière, qui sont plus légers que l'air et qui s'élèvent grâce à cela. La plupart des appareils de locomotion aérienne modernes sont plus lourds que l'air et ont des ailes de forme similaire à celles des oiseaux, qui assurent la portance nécessaire au vol.

**POUR D'AUTRES REPÈRES, VISITEZ  
LE SITE INTERNET ÉCLAIRS DE SCIENCES :  
[www.eclairsdesciences.qc.ca](http://www.eclairsdesciences.qc.ca)**





## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Campbell, Neil. 1996. *Biology, 4th edition*. Canada: Benjamin/Cummings Publishing Company. 1206 p.

Dempsey, Parr. 2000. *The Natural World*. UK: Parragon. 255 p.

Earth-Life Web Productions. 2008. « Bird Flight ». In *Earth-Life*. En ligne.  
[www.earthlife.net/birds/flight.html](http://www.earthlife.net/birds/flight.html). Consulté le 4 janvier 2009.

Harris, Richard. 2007. « First Flyers – They're not who you think... ». In *Aviation History and Industry*. En ligne.  
<http://home.iwichita.com/rh1/hold/av/avhist/antique/firstfly.htm>. Consulté le 4 janvier 2009.

### Conception

Educavif

Pour de plus amples informations sur les activités scolaires et autres ressources offertes par cet organisme, rendez-vous sur leur site Internet à l'adresse suivante : [www.educavif.org](http://www.educavif.org)

#### Un projet de



#### Une réalisation du



#### Principaux partenaires financiers



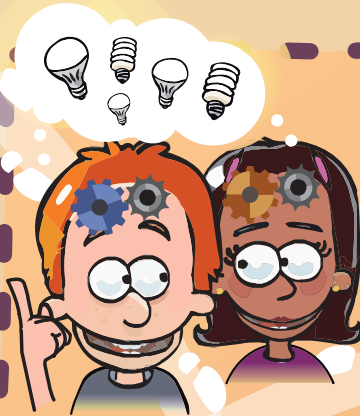
# DÉMARCHE DE DÉCOUVERTE ACTIVE

(DÉMARCHE GÉNÉRALE D'APPRENTISSAGE EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE AU PRIMAIRE)

Contexte lié à la vie quotidienne



- Situation-problème ou
- Question de découverte ou
- Besoin à combler
- Question liée au fonctionnement d'un objet (comment ça marche?)



## Idées initiales et hypothèses

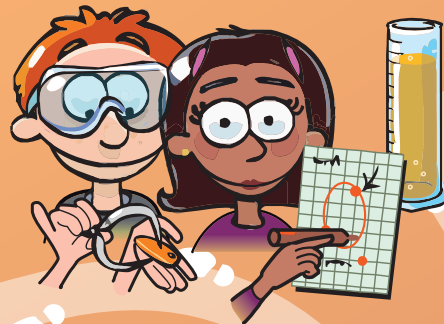
**Mes idées initiales :**

- Je partage mes idées personnelles

**Mon hypothèse :**

- Je prédis que... je le pense parce que...
- J'imagine mon prototype
- Je crois que ça fonctionne comme...

## Planification et réalisation



**Mon matériel :**

- J'observe et je manipule le matériel.
- En quoi ce matériel peut-il m'être utile ?
- Je choisis mon matériel et mes matériaux.

**Le déroulement de ma démarche :**

- Quelles seront les étapes ?
- Quelles précautions devrais-je prendre ?

**Mes actions :**

- Je réalise les étapes de ma démarche.
- Je note ou je dessine ce que j'observe, ce que je fais et ce que je découvre.

**Mes résultats :**

- Quelle est ma réponse au problème, à la question ou au besoin ?

## Bilan



**Mon bilan :**

- Mes réalisations confirment-elles mon hypothèse ?
- Mes réalisations sont-elles semblables à celles des autres équipes ?
- Les réalisations des autres équipes peuvent-elles m'aider à trouver des réponses à mon problème, à ma question ou à mon besoin de départ ?
- Que pourrais-je communiquer à propos de mes découvertes ?

**Mes apprentissages :**

- Qu'est-ce que je retiens de cette activité ?
- Que pourrais-je communiquer à propos de mes réalisations ou de mes découvertes ?

Nouvelle question ?