

Lilienthal, le fou volant

Marion Pussey & François Vincent



Paul est venu passer les grandes vacances 1891 chez sa cousine Marie, au bord de la mer Baltique. Leur passion commune ? Fabriquer des cerfs-volants, et les envoyer dans le ciel. Cet été-là, ils ont même construit une montgolfière miniature pour leurs poupées, mais peinent à la faire voler... quand, soudain, une créature bizarre, un oiseau géant, passe en planant au-dessus d'eux. Intrigués, ils le suivent et tombent sur... un homme. C'est Otto Lilienthal, un savant génial. Il va partager avec eux ses secrets, au point de faire d'eux des pionniers de l'aéronautique, Marie Marvingt et Paul Tarascon.

↳ [Présentation du livre sur le site de l'école des loisirs](#)

SOMMAIRE DES PISTES

Avant-propos

1. [De l'air !](#)
2. [Des plantes volantes ?](#)
3. [Chronologie](#)
4. [Vols de papier](#)
5. [Pour aller plus loin](#)

✉ Contactez-nous : web@ecoledesloisirs.com



Ce document est sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification CC BY-NC-ND, disponible sur <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

1. De l'air !

Voyant le ballon de Marie et de Paul échoué sur le sable (p. 20), Otto Lilientahl leur pose une question... dont il donne immédiatement la réponse :

« Savez-vous pourquoi il ne peut pas décoller ? Parce qu'il est plus lourd que l'air, pardi ! »

Peut-on faire voler un objet plus lourd que l'air ?

Pendant longtemps une telle idée a semblé loufoque : de l'avis général, seuls les objets plus légers que l'air – les montgolfières, par exemple – pouvaient voler. Il faudra attendre le premier « vol » (80 mètres !) d'Otto Lilienthal, en 1891, pour commencer à croire que le plus lourd que l'air pouvait également voler.

« Plus lourd que l'air », l'expression peut surprendre les enfants.

L'air aurait donc un poids !

Il nous entoure, nous le respirons, parlons de « courants d'air » lorsque les portes claquent ou de « trous d'air » lorsqu'un avion en vol chute brutalement de quelques mètres... l'air est tellement présent dans notre vie que nous ne nous en soucions pas.

Et pourtant... Comment quelque chose d'aussi impalpable peut-il permettre à Otto Lilienthal de voler sur plusieurs dizaines de mètres en 1891 ?... Et permettre aux gigantesques avions d'aujourd'hui d'emporter des centaines de passagers à l'autre bout du monde ?

On trouvera ici cinq projets scientifiques de découverte de l'air et de ses propriétés, adaptés à des enfants de cycle 3.

- Créée il y a vingt ans par le prix Nobel Georges Charpak La main à la pâte donne aux enseignants les outils pour faire comprendre la science à leurs élèves [<http://www.fondation-lamap.org/>].

« *Comment enseigner l'air ?* » Sous cet étrange titre se cachent tout à la fois des expériences à mener avec des enfants et de nombreux liens vers d'autres activités en rapport : le vent, comment un planeur peut-il voler... etc.

Le dossier proposé ici présente une série d'expériences simples visant à faire comprendre ce qu'est l'air, et à démontrer que malgré son « invisibilité », il a bien une existence physique.

- Les CCSTI (Centres de culture scientifique, technique et industrielle) [<http://www.ccsti.fr/>] sont de véritables mines d'activités à réaliser en classe. Ce dossier à télécharger propose des activités pour découvrir la matérialité de l'air [http://www.ccsti-larotonde.com/IMG/pdf/C3_-_CM2_-_l'_air_-_materialite_et_pollutions.pdf].

- *L'air est-il de la matière ?* Un dossier très bien réalisé de l'académie de Guadeloupe [<http://edmax.fr/8s>].

- Sur le même thème, un dossier proposé par l'académie de la Réunion [http://ien-stlouis.ac-reunion.fr/fileadmin/user_upload/st-louis/Actions-circo/sciences/modules-sciences-ecoles/cycle3/CM2/Bras-sec-llet-a-cordes-Mare-seche-CM2.pdf]...
Et un autre, sur le site de l'académie de Versailles [<http://www.sciences92.ac-versailles.fr/spip/spip.php?article99>].

2. Des plantes volantes ?

Qui, dans la nature, est capable de voler ?

Les oiseaux, bien sûr (ici un colibri [https://www.youtube.com/watch?v=C_ibpRBho8w]), un grand nombre d'insectes (mouches, libellules, papillons [<http://www.arkive.org/common-birdwing/troides-helena/video-09.html>], coléoptères...), ainsi que certains mammifères comme les chauves-souris [<http://www.arkive.org/black-flying-fox/pteropus-alecto/video-06.html>]. Sans réellement voler, certains animaux planent : c'est le cas de ce petit lémurien [<http://www.arkive.org/philippine-flying-lemur/cynocephalus-volans/video-00.html>], et même de certains poissons, comme les exocets [<https://www.youtube.com/watch?v=WIEmsljecaE>], qui jaillissent hors de l'eau pendant quelques instants.

Mais il ne s'agit là que d'animaux.

Solidement enracinées dans le sol, les plantes seraient-elles donc incapables de « voler » ?

Les plantes elles-mêmes, sans doute, mais pas leurs graines. Frêne [<http://edmax.fr/8a>], platane [<http://edmax.fr/89>], peuplier [<http://edmax.fr/88>], pissenlit [<http://edmax.fr/8b>], tilleul [<http://edmax.fr/8c>]... tous ces végétaux ont mis au point des modalités de dispersion de leurs graines par voie aérienne.

L'histoire d'Otto Lilienthal est l'occasion, avec des enfants, d'observer et de comprendre comment ces graines très courantes parviennent à voler.

1/ Observer

Au printemps, rien de plus courant que les fleurs jaunes des pissenlits. Une fois passée la floraison, les graines forment une grosse boule duveteuse perchée au sommet de la tige.

- De quoi est-elle constituée ? (dessiner l'un des minuscules « parachutes » que l'on peut observer [<http://media.gerbeaud.net/2013/03/03-graines-pissenlit.jpg>]).
- Que se passe-t-il si l'on souffle sur ces graines ?
- Que se passe-t-il lorsqu'il y a du vent ?

Les mêmes observations peuvent se faire avec les graines d'érable (les « hélicoptères ») ou de frêne, ainsi qu'avec celles du tilleul.

On verra sur cette courte vidéo [<https://www.youtube.com/watch?v=rehsmRxpglU>] que les graines d'une cucurbitacée tropicale, l'alsomitra [<http://edmax.fr/8d>], sont de véritables petits planeurs capables de parcourir des dizaines de mètres avant de se poser... et de germer.

2/ Comprendre

- Pourquoi les graines de ces végétaux ont-elles, au cours de leur évolution, « appris à voler » ?

- En quoi cela permet-il à la plante de se reproduire ?

On pourra s'aider de cet article de « Pour la science » [http://www.pourlascience.fr/ewb_pages/a/actu-comment-volent-les-fruits-ailes-22557.php], qui explique le fonctionnement de ces graines, ainsi que de cette vidéo [<https://www.youtube.com/watch?v=Ny8IQ3QsQtE>] et de cette animation [<http://www.jpfil.com/dispersion/demo.html>] montrant la dissémination des graines sous l'action du vent.

3. Chronologie

Frise chronologique en [annexe](#).

4. Vols de papier

Plus lourd que l'air :

Hé oui !... le papier est également « plus lourd que l'air » et il existe même des championnats (de France, d'Europe, du monde...) d'avions en papier, organisés par de très sérieuses écoles d'ingénieurs ! [<http://edmax.fr/8q>]

Le record de la plus longue distance (69 mètres) appartient à l'Américain Joe Ayoob [<http://edmax.fr/8r>], mais c'est un Japonais, Takuo Toda, qui détient le record de la plus longue durée de vol : 27,9 secondes.

On trouvera ici un « tutoriel » (guide d'apprentissage) vidéo de l'engin recordman du monde [<https://www.youtube.com/watch?v=bxqySyO49q4>].

Précision, soin, attention... L'art du pliage est exigeant. C'est également un excellent antidote à une maladie contemporaine : la vitesse, et une réelle source de plaisir lorsque la simple feuille de papier du départ se

métamorphose peu à peu en... tout autre chose. En avion, par exemple.

Du pliage le plus simple au plus complexe, il existe d'innombrables modèles d'avions en papier, et d'innombrables sites internet en proposent. Ceux qui sont proposés ici allient la diversité des modèles et la précision des tutoriels de pliage qu'ils proposent.

- Notre préféré : Chine culture [<http://www.chine-culture.com/origami/avion.php>]

- La boîte verte [<http://www.laboiteverte.fr/12-instructions-pour-plier-des-avions-en-papier-originaux/>]

- Avions de papier [<http://trazegnies.vincent.free.fr/AUTRES/Avions%20de%20papier.pdf>]

- On trouvera sur cette page un programme de pliage d'avions en 3D. Attention, ça ne fonctionne que sur PC ! [http://origamania.free.fr/Francais/Plier/OruKami/OruKami_Cadre.html]

- Il existe également des tutoriels-vidéo, comme celui de cet avion autoproclamé meilleur avion en papier du monde (?) [<https://www.youtube.com/watch?v=Eppolt8Y7WI>]

Ou celui-ci qui permet de réaliser un avion très simple ! [<https://www.youtube.com/watch?v=dxrAO64-T9M>]

Pour aller plus loin :

- Pour les passionnés de pliages, ou pour celles et ceux qui souhaiteraient le devenir, une seule adresse : le MFPP (Mouvement français des plieurs de papier) [<http://mfpp-origami.fr/>].

Et pour s'en mettre plein les yeux :

Robert J. Lang [<http://www.langorigami.com/>] et Eric Joisel [<http://www.ericjoisel.com/index.html>] (il y en a d'autres...) sont l'un et l'autre de grands artistes de l'origami, auteurs de réalisations époustouflantes.

Plus léger que l'air ..

Avec un peu de patience et un séchoir à cheveux (qui évite d'avoir à manipuler feu et flammes !), il est possible de fabriquer une micromontgolfière qui s'envolera pour de bon.

Voici un ambitieux projet proposé par l'académie d'Orléans-Tours [<http://prest45.tice.ac-orleans-tours.fr/php5/RESSOURCES/PREPARATIONS/CYCLE3/MONGOLFIERE/MONGOL.html>].

5. Pour aller plus loin

Des musées ...

- Si vos pas vous mènent dans le nord de l'Allemagne, la petite ville d'Anklam, à deux doigts de la frontière polonaise, a consacré un musée à l'enfant célèbre du pays : Otto Lilienthal [http://www.lilienthal-museum.de/olma/f_home.htm].
- Toujours en Allemagne, mais cette fois au bord du lac de Constance, le Zeppelin Museum se trouve à Friedrichshafen [<http://www.zeppelin-museum.de/>].
- Tout à côté de Paris, l'aéroport du Bourget accueille le Musée de l'air et de l'espace [<http://www.museeairespace.fr/>].
- Toujours à Paris, le musée des arts et métiers abrite le superbe avions « chauve-souris » de Clément Ader [<http://www.arts-et-metiers.net/>].
- Le musée Aéroscopia se trouve à Toulouse, grand centre européen de construction aéronautique et spatiales [<http://musee-aeroscopia.fr/fr>].

Des livres ...

- *Les disparus de l'Aéropostale*, de Fabian Grégoire [<http://www.ecoledesloisirs.fr/php-edl/catalogues/fiche-livre-nvo.php?reference=38960>].
- *Max et Zoé, le plus gros avion du monde*, de Joub et Étienne Davodeau [<http://www.ecoledesloisirs.fr/php-edl/catalogues/fiche-livre-nvo.php?reference=E127513>].
- *Roland Garros et la petite aviatrice*, de Maryse Lamigeon et François Vincent (qui est également l'illustrateur de Lilienthal, le fou volant) [<http://www.ecoledesloisirs.fr/php-edl/catalogues/fiche-livre-nvo.php?reference=354532>].
- *Rêves d'avions*, de Marie-Ange Le Rochais [<http://www.ecoledesloisirs.fr/php-edl/catalogues/fiche-livre-nvo.php?reference=30634>].
- *Roi du ciel*, de Chaïm Potok [<http://www.ecoledesloisirs.fr/php-edl/catalogues/fiche-livre-nvo.php?reference=57196>].
- *Seuls en avion*, d'Olivier Mélanon [<http://www.ecoledesloisirs.fr/php-edl/catalogues/fiche-livre-nvo.php?reference=34150>].

Certains de ces titres ne sont plus disponibles... mais les bibliothèques municipales seront ravies de vous les prêter !

Et des films...

Quelques titres parmi les centaines de films consacrés, de près ou de loin, avec ou sans humour, à l'aviation, aux pilotes et aux avions.

À l'exception de *Le vent se lève*, d'Hayao Miyazaki [<https://www.youtube.com/watch?v=LVB5RUHYkzk>], la plupart de ces films ne s'adressent pas à un public d'enfants.

- *Les ailes du courage*, de Jean-Jacques Annaud [<http://jjannaud.com/les-films/les-ailes-du-courage-1994/>]
- *Le dernier vol*, de Karim Dridi [<http://www.gaumont.fr/fr/film/Le-dernier-vol.html>]
- *Aviator*, de Martin Scorsese, sur la vie du milliardaire et fantasque Howard Hughes, passionné d'aviation [http://www.allocine.fr/film/fiche-film_gen_cfilm=48371.html]
- *Malabar Princess*, de Gilles Legrand : Marie-Aude Murail a participé au scénario [http://www.allocine.fr/film/fichefilm_gen_cfilm=50843.html]
- *Ces merveilleux fous volants dans leurs drôles de machines*, de Ken Annakin [http://www.allocine.fr/film/fichefilm_gen_cfilm=1896.html]
- *Le ciel est à vous*, de Jean Grémillon, film de 1943 avec Charles Vanel [<http://www.telerama.fr/cinema/films/le-ciel-est-a-vous,13509.php>]
- La série *Les faucheurs de marguerites*, retrace les exploits des débuts de l'aviation [<http://www.aeromovies.fr/articles.php?lng=fr&pg=694>]

Annexe : Chronologie

1891 Premier vol plané d'Otto Lilienthal, à Berlin. Quelques années plus tard, Clément Ader aurait réussi à faire décoller son *Éole* [<http://edmax.fr/8e>] sur quelques dizaines de mètres. Lui même n'était pas très certain d'y avoir réussi !

1903 Les frères Orville et Wilbur Wright réalisent le premier vol motorisé en Caroline du Sud, à bord du *Flyer*, « aéroplane » de leur conception.

1905 *Le Flyer III* des frères Wright vole sans se poser pendant 39 minutes [<http://edmax.fr/8f>].

1909 Louis Blériot traverse la Manche à bord de son avion, le *Blériot XI*. [<http://edmax.fr/8g>].

1910 L'ingénieur roumain Henri Coanda imagine le premier avion « sans hélice », c'est-à-dire, le premier avion à réaction. L'avion décolle... et s'écrase contre un mur. Ce demi-échec servira aux expérimentations futures.

1914 Les premiers avions militaires sont utilisés à partir du mois d'octobre [<http://edmax.fr/8h>].

1918 Création de la première compagnie d'aviation commerciale : la Compagnie générale aéropostale [<http://edmax.fr/8i>]. De très célèbres pilotes y travailleront, comme Mermoz [<http://edmax.fr/8j>] ou Saint-Exupéry [<http://edmax.fr/8k>].

1927 À bord du *Spirit of Saint Louis* Charles Lindbergh traverse l'Atlantique [<http://edmax.fr/8l>] de New York jusqu'à l'aéroport du Bourget, en 33 heures. D'autres traversées avaient déjà eu lieu auparavant, mais avec des escales (Les Açores, Terre-Neuve...)

1933 Premières lignes transatlantiques commerciales à bord des dirigeables allemands Zeppelin [<http://edmax.fr/8m>]. L'explosion de l'un d'eux en 1937 [<http://edmax.fr/8n>] met fin à leur utilisation commerciale.

1952 Mise en service, au États-Unis, du premier avion de ligne à réaction, le *De Havilland Comet* [<http://edmax.fr/8o>], capable de voler à 800 km/h. Les moteurs à hélice utilisés jusque-là permettaient une vitesse de croisière de 450 km/h seulement.

2015 L'avion solaire *Solar Impulse* [<http://edmax.fr/8p>] tente de boucler un tour du monde en utilisant uniquement l'énergie solaire.

