

Ressource

Air et objets

volants





Table des matières

| | |
|--|-----------|
| LE MOT DE MONSIEUR LE DIRECTEUR | 3 |
| QUELQUES REPERES HISTORIQUES..... | 4 |
| LA THEMATIQUE AIR DANS LES COLLEGES LA MAIN A LA PATE | 6 |
| PANORAMA DES COLLEGES LAMAP | 6 |
| EXEMPLES DE PROJETS | 8 |
| <i>Ballon-sonde</i> | 8 |
| <i>L'air</i> | 14 |
| UNE ACTIVITE : REALISATION D'UN CERF-VOLANT..... | 15 |
| UN DEFI POUR LES COLLEGES LA MAIN A LA PATE..... | 22 |
| DEFI AVION EN PAPIER | 22 |
| MATERIEL : | 22 |
| QUELQUES ELEMENTS DE REPONSE..... | 23 |
| QUELQUES RESSOURCES | 24 |
| AVIONS EN PAPIER | 24 |
| WALKALONG GLIDER | 25 |
| CODEX ATLANTICUS | 27 |
| POUR ALLER PLUS LOIN | 28 |
| LA TRAINEE..... | 28 |
| LA PORTANCE..... | 28 |
| LA POUSSEE | 29 |
| LE POIDS | 29 |
| RESSOURCES LAMAP | 30 |





Le mot de Monsieur le Directeur

L'étude de l'air peut être un sujet d'intérêt en classe pour plusieurs raisons. Tout d'abord, l'air est un élément essentiel de notre environnement. Il est omniprésent et nous en avons besoin pour respirer. Étudier l'air peut aider les élèves à comprendre son rôle dans la vie quotidienne et son importance pour notre santé.

De plus, l'étude de l'air peut être abordée à travers différentes matières telles que la physique, la chimie, la biologie et la géographie, ce qui offre une approche interdisciplinaire. En physique, par exemple, les élèves peuvent étudier la pression atmosphérique, la densité de l'air et les propriétés des gaz. En chimie, les élèves peuvent apprendre les propriétés des gaz et leur comportement sous différentes conditions. En biologie, les élèves peuvent étudier les processus de respiration et les effets de la pollution de l'air sur la santé. En géographie, les élèves peuvent apprendre sur les caractéristiques géographiques qui influencent la qualité de l'air et les conditions climatiques.

De plus, l'air est un sujet en constante évolution. Les recherches sur l'air sont nombreuses afin de comprendre les sources de pollution, les effets sur la santé et l'environnement, ainsi que les changements liés à l'évolution du climat. Étudier l'air peut donc sensibiliser les élèves aux enjeux environnementaux actuels.

Enfin, l'étude de l'air peut offrir des opportunités pour réaliser des expériences scientifiques. Les expériences peuvent aider les élèves à mieux comprendre les concepts liés à l'air, tels que la pression atmosphérique, la densité de l'air, les propriétés des gaz, etc. Les expériences peuvent également aider les élèves à mieux comprendre les enjeux environnementaux liés à l'air et les mesures prises pour les résoudre.

En somme, l'étude de l'air peut être un sujet d'intérêt en classe, car elle permet une approche interdisciplinaire, offre des opportunités pour réaliser des expériences scientifiques et sensibilise les élèves aux enjeux environnementaux actuels.

Christophe Beaubras





Quelques repères historiques

L'air a une place importante dans la mythologie de différentes cultures à travers le monde.

Dans la mythologie grecque, l'air était associé au dieu Éole, qui était considéré comme le maître des vents et des tempêtes. Il était représenté avec une urne d'où il pouvait libérer les vents et les tempêtes, ou les retenir pour calmer les mers.

Dans la mythologie égyptienne, l'air était associé au dieu Shou, qui était représenté comme un homme portant un disque solaire sur la tête. Il était considéré comme le dieu de l'atmosphère et de la respiration, et était souvent associé au souffle de vie.

Dans la mythologie nordique, l'air était associé au dieu Odin, qui était considéré comme le dieu du vent et de la sagesse. Il était souvent représenté avec des corbeaux ou des loups, et était considéré comme un messager entre les mondes.

Dans la mythologie hindoue, l'air était associé au dieu Vayu, qui était considéré comme le dieu du vent et de l'air. Il était représenté comme un homme portant un manteau d'air, et était souvent associé au souffle de vie et à la respiration.

Ces exemples montrent l'importance de l'air dans la conception que les différentes cultures ont pu avoir de leur environnement et des éléments qui le composent. L'air est souvent considéré comme un élément sacré, capable de donner la vie et de maintenir l'équilibre dans le monde naturel.

En 1643, Evangelista Torricelli invente le baromètre : cette invention a permis de mesurer la pression atmosphérique et a jeté les bases de l'étude de la physique des gaz. En mesurant la hauteur de la colonne de mercure dans le tube de Torricelli, il était possible de déterminer la pression atmosphérique et de comprendre comment elle varie en fonction de l'altitude.

En 1662, Robert Boyle découvre la loi qui porte son nom : Boyle a découvert que la pression d'un gaz est inversement proportionnelle à son volume, à une température donnée. Cette découverte est connue sous le nom de loi de Boyle-Mariotte, et elle a été une étape importante dans le développement de la thermodynamique.

En 1772, Carl Wilhelm Scheele découvre l'oxygène : Scheele a isolé l'oxygène en chauffant du carbonate de mercure rouge et en recueillant le gaz dégagé. Il a alors découvert que ce gaz était nécessaire à la respiration et à la combustion.

En 1772, Daniel Rutherford découvre l'azote : Rutherford a découvert que l'air contient un gaz inerte qui ne réagit avec aucun autre gaz ni avec le feu. Il a appelé ce gaz "air déphlogistiqué" et il a été plus tard appelé l'azote.

En 1774, Joseph Priestley isole de l'air l'oxygène découvert par Scheele : Priestley a découvert que l'oxygène est un gaz qui soutient la combustion et la respiration. Il l'a isolé en chauffant de l'oxyde de mercure rouge.

En 1779, Antoine Lavoisier découvre que l'air est composé d'oxygène et d'azote en proportions variables, ainsi que de dioxyde de carbone et d'autres gaz en petites quantités : Lavoisier a effectué des expériences pour déterminer les proportions d'oxygène et d'azote dans l'air, et a également découvert que l'air peut absorber des gaz comme le dioxyde de carbone. Ses découvertes ont été importantes pour comprendre les réactions chimiques et la respiration.



En 1783, les frères Montgolfier ont réalisé le premier vol en montgolfière, un ballon rempli d'air chaud qui s'élève dans l'atmosphère en raison de sa faible densité.

En 1799, le physicien britannique John Dalton a développé sa théorie atomique, qui a permis de comprendre la composition de l'air. Il a ainsi découvert que l'air est principalement composé d'azote et d'oxygène.

En 1854, le physicien allemand Rudolf Clausius a formulé la deuxième loi de la thermodynamique, qui a permis de comprendre le comportement des gaz et leur relation avec l'énergie.

En 1860, le chimiste français Louis Pasteur a découvert l'importance de l'air dans la fermentation et la putréfaction des aliments, ce qui a permis de développer des méthodes pour conserver les aliments.

En 1901, le physicien allemand Max Planck a développé la théorie quantique, qui a révolutionné la compréhension de la structure de la matière, y compris celle des gaz.

En 1963, le chimiste américain Robert B. Woodward a synthétisé l'ozone en laboratoire, permettant une meilleure compréhension de son rôle dans la couche d'ozone de l'atmosphère terrestre.





La thématique air dans les collèges La main à la pâte

Panorama des collèges Lamap

Le réseau des collèges *La main à la pâte* vise à favoriser au sein des classes, une pratique de la science et de la technologie attrayante, créative, contemporaine et formatrice, en s'appuyant sur des relations privilégiées avec des chercheurs, des ingénieurs et des techniciens.

Sur les vingt-six collèges Lamap en Centre-Val de Loire 3 ont développé un ensemble d'activités en lien avec la l'air

Collège **Jean Zay** de Chinon
Ballon-sonde

Collège **Saint-Exupéry** de Saint-Jean-de-Braye
Ballon-sonde

Collège **Charles de Gaulle de Bû**
La qualité de l'air

D'autres établissements abordent cette thématique, mais le projet de l'établissement n'y est pas consacré comme :

Collège Guillaume de Lorris de Lorris
Partir et vivre sur Mars

Collège Montesquieu d'Orléans
Vivre autrement durablement

Collège Jean Pelletier
La ville de demain

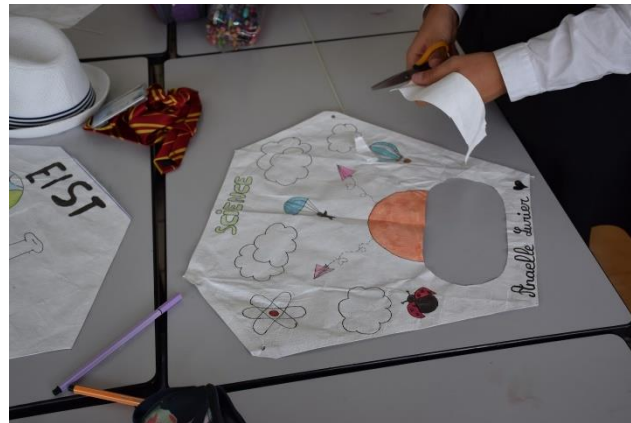




Collège Jean Zay



Collège Saint-Exupéry



Collège Charles de Gaulle





Exemples de projets

Ballon-sonde

Collège Jean Zay – Denis Thadaume, référent de l'établissement

Les problèmes abordés :



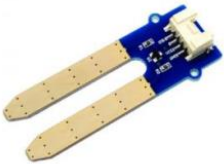


- Jusqu'à quelle hauteur va aller le ballon ?
- Peut-il pleuvoir au-dessus des nuages ?
- Comment évolue le taux d'humidité en fonction de l'altitude ?
- Est-ce que l'on entend le son de la même façon que l'on soit sur la terre ou à 30km au-dessus du sol ?
- Est-ce qu'il y a de la pollution à 30km d'altitude ?
- Comment varie la pression de l'air en fonction de l'altitude ?
- Comment évolue le taux d'oxygène jusqu'à 30km d'altitude ?
- Comment varie la température en fonction de l'altitude ?
- Comment varie la vitesse du ballon en fonction du temps ?
- Quelle est l'amplitude de mesure des capteurs d'oxygène et de qualité de l'air dans l'atmosphère ?

Les hypothèses proposées par les élèves






- Nous pensons que le ballon va aller jusqu'à 30km d'altitude.
- Nous pensons que le taux d'humidité au-dessus des nuages est trop faible pour qu'il pleuve donc le taux d'humidité diminue avec l'altitude.
- Nous pensons que l'on n'entend pas le son de la même manière à 30 km d'altitude.
- Nous pensons qu'il y a de la pollution à 30km d'altitude comme du dioxyde de carbone.
- Nous pensons que la pression de l'air augmente en fonction de l'altitude.
- Nous pensons que le taux d'oxygène diminue lorsque le ballon monte dans le ciel.
- Nous pensons qu'il est possible qu'il n'y ait plus d'oxygène au bout d'un moment.
- Nous pensons que plus l'altitude est élevée, plus la température diminue.
- Nous pensons que la vitesse du ballon augmente jusqu'à quelques mètres et stagne à une certaine hauteur.



**Matériel utilisé par l'équipe du collège Jean Zay**

| Composant | Capteur |
|---|---|
|  | Capteur d'O2 Grove Ce module Grove permet la mesure de la concentration d'oxygène dans l'air avec une bonne précision. Plage de mesure : 0-25%. |
|  | Capteur de qualité d'air Grove Ce module est conçu pour tester la qualité de l'air dans des pièces fermées. Détecte le CO, l'alcool, l'acétone, le formaldéhyde et d'autres gaz. |
|  | Capteur d'humidité Grove Ce module capteur d'humidité permet de connaître la concentration d'eau dans la terre par exemple. Le capteur délivre une valeur analogique en fonction de la teneur en eau. |
|  | Capteur de T° Grove Ensemble constitué d'un module amplificateur et d'une sonde thermocouple permettant de mesurer une température de -50 à +600 °C. Ce module se raccorde sur un port I2C (précision : ±2 %). |
|  | Capteur barométrique et de température Grove Ce module est basé sur un BME280. Il communique en I2C ou SPI. Plage de mesures de température : - 40°C à 85°C à ±1°C. Plage de mesures de pression atmosphérique : 300 – 1100 hPa à +/-1 hPa. |



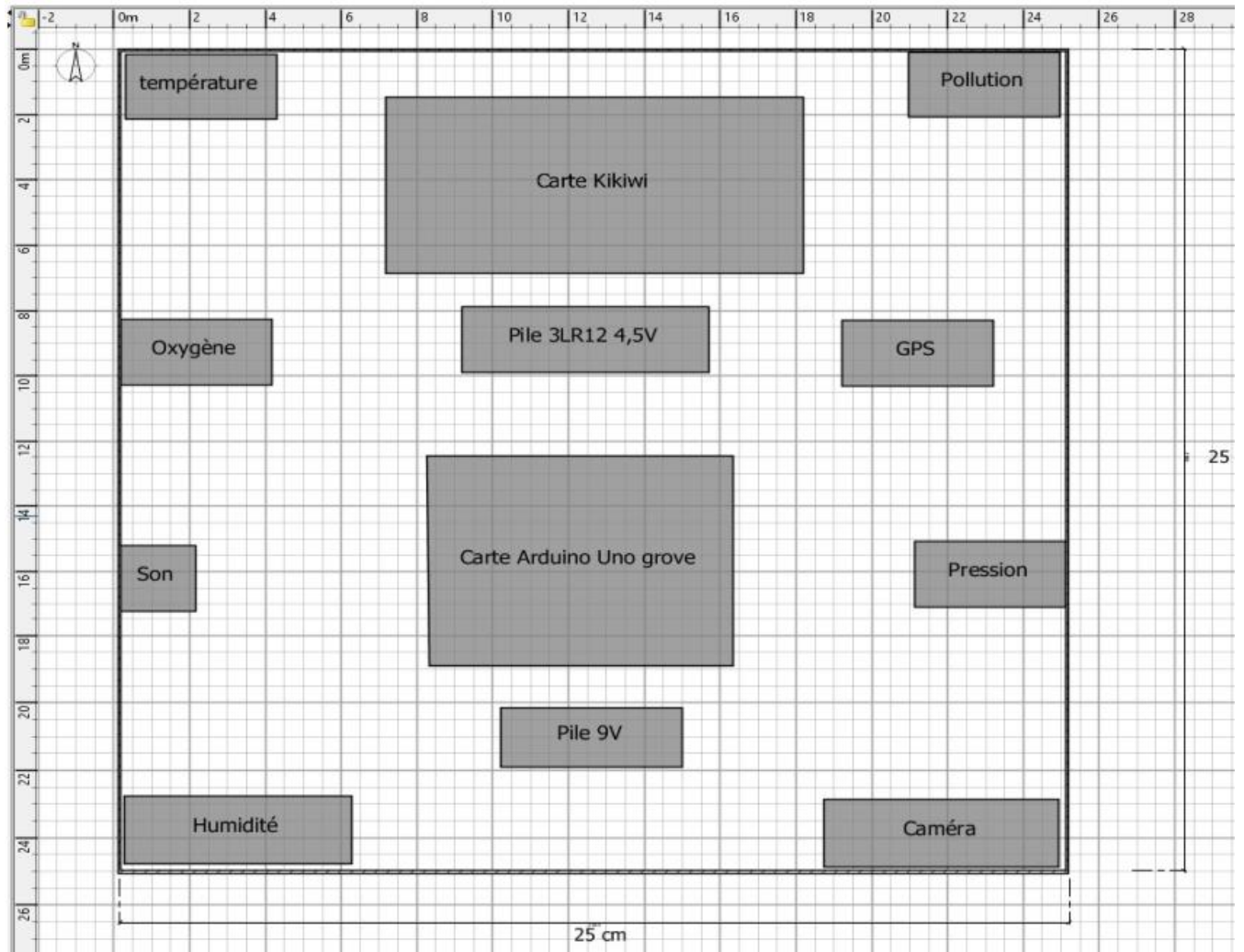
| | |
|---|--|
|  | <p>Capteur d'humidité et de T° Grove</p> <p>Ce capteur de température et d'humidité utilise un capteur DHT11. Température : 0°C à 50°C ($\pm 2^\circ\text{C}$), humidité : 20 à 90% HR ($\pm 5\%$).</p> |
|  | <p>Capteur de température Grove</p> <p>Ce capteur de température délivre un signal analogique de 0 à 5 Vcc en fonction de la température</p> |
|  | <p>Anémomètre</p> |
|  | <p>Caméra</p> |
|  | <p>Alimentation électrique</p> <p>Pile 3LR12 Alkaline 4.5v X 2 → 9V</p> |





Plan de la nacelle

Plan réalisé avec le logiciel Sweet Home 3D



Jour du lâcher

Estimation de la trajectoire du ballon-sonde réalisée avec : <https://predict.sondehub.org/>

Réalisation d'un relevé METAR TAF (Meteorological Aerodrome Report, rapport d'observation et non de prévision, météorologique pour l'aviation)

<https://fr.allmetsat.com/metar-taf/france.php>

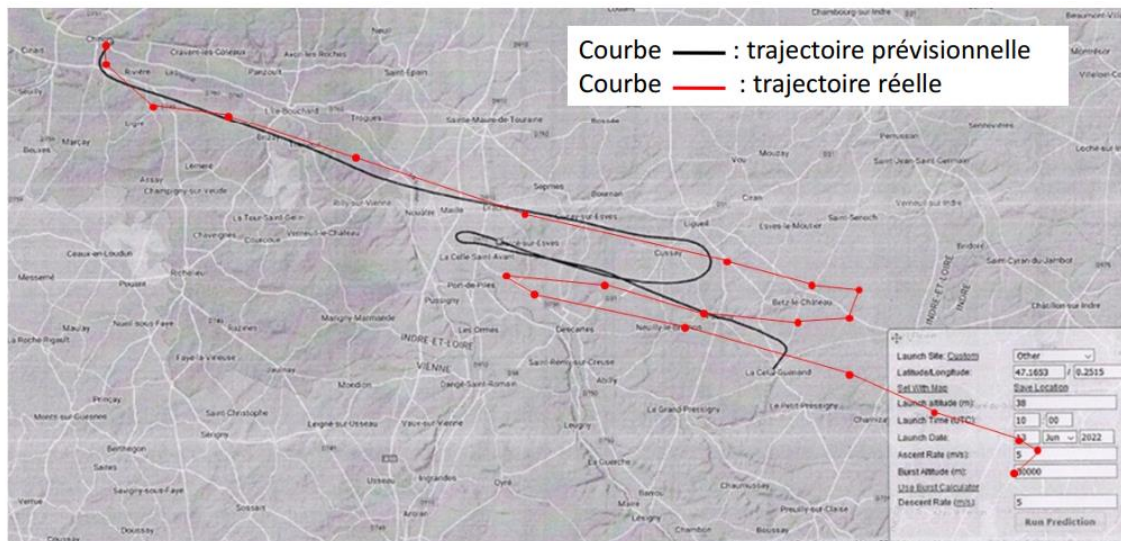


Suivi du ballon-sonde

Trajet prévisionnel :



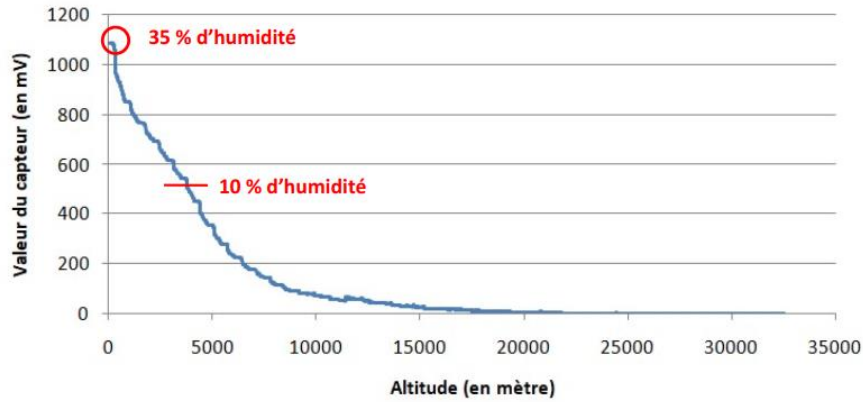
Trajectoire réalisée



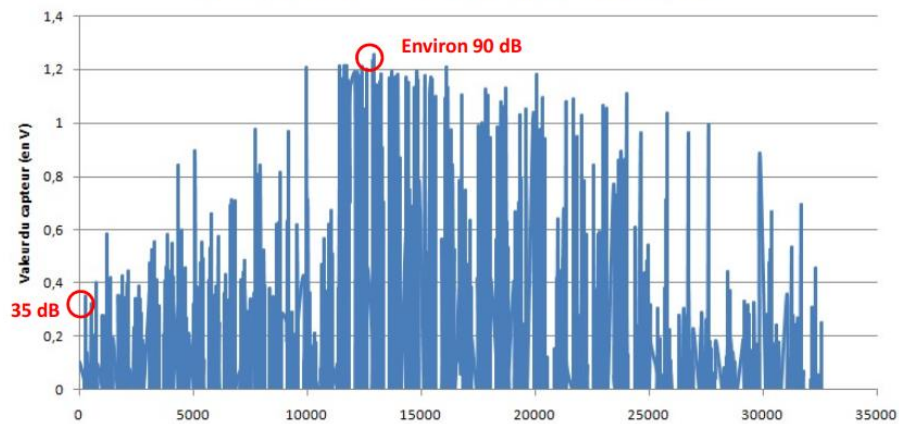


Quelques relevés réalisés

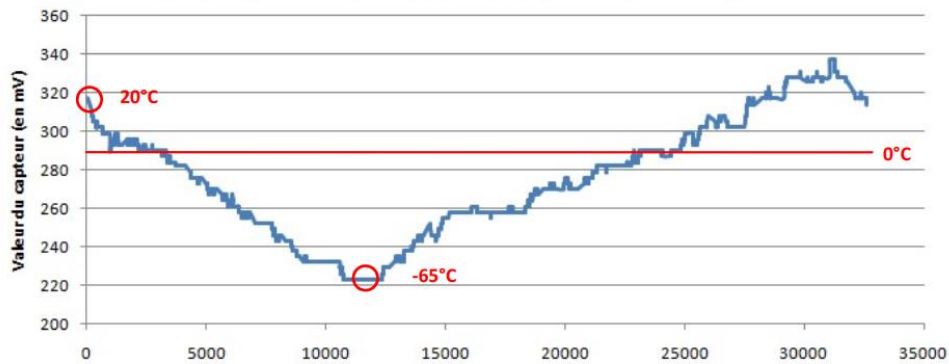
Evolution du taux d'humidité en fonction de l'altitude



Evolution du bruit de l'air en fonction de l'altitude



Evolution de la température en fonction de l'altitude





L'air

Collège Charles de Gaulle – Basile Salmon, Stéphane Payen et Pierre Guillaume

L'organisation du projet

Etape 1 : la démarche scientifique : la boîte mystère

Etape 2 : l'air, petits défis
Qualité de l'air dans le collège

Etape 3 : l'air que nous respirons

Etape 4 : l'air pour voler

- Hélicoptère en papier
- Le biomimétisme – dispersion de fruits
- Construction d'un cerf-volant



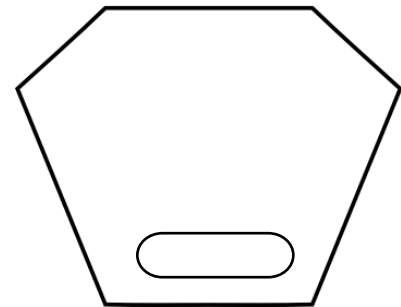
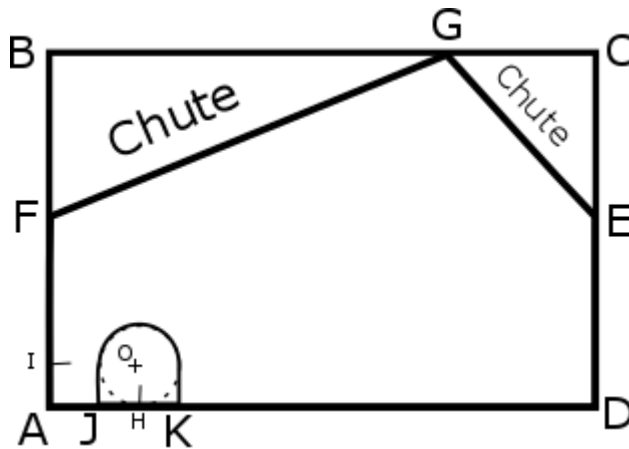


Une activité : Réalisation d'un cerf-volant

Activité proposée par l'équipe du collège Charles de Gaulle de Bû

Confection du gabarit

1. Dessiner un rectangle ABCD tel que $AB=25$ cm et $BC=42$ cm
2. Placer les points F, G et E tels que $BF=GC=CE= 12$ cm
3. Tracer les segments [FG] et [GE].
4. Placer les points I et H tels $AI= 5$ cm et $AH= 9$ cm.
5. Tracer les perpendiculaires à [AB] et [AH] passant respectivement par I et H.
6. Noter cette intersection O.
7. Tracer le cercle de centre O de rayon 5 cm.
8. Tracer les perpendiculaires à [AD] passant par J et le cercle de centre O ainsi que par K et le cercle de centre O.
9. Découper le quadrilatère AFGED et la bouche du cerf-volant.
10. Comparer votre patron au modèle affiché au tableau.



Cerfs-volants réalisés en tyvek

Le Tyvek est un textile non-tissé de fibres de polyéthylène haute densité (HDPE) d'une épaisseur entre 0,5 et 10 μm . Après extrusion, les fibres sont disposées de façon aléatoire et non directionnelle et ensuite consolidées sans liant sous pression par un procédé thermique.

Le Tyvek est commercialisé sous forme de feuilles ou de rouleaux de différentes tailles.

Fournisseur conseillé par l'équipe de Bû :

Le cri du kangourou : <https://www.cdk.fr/>

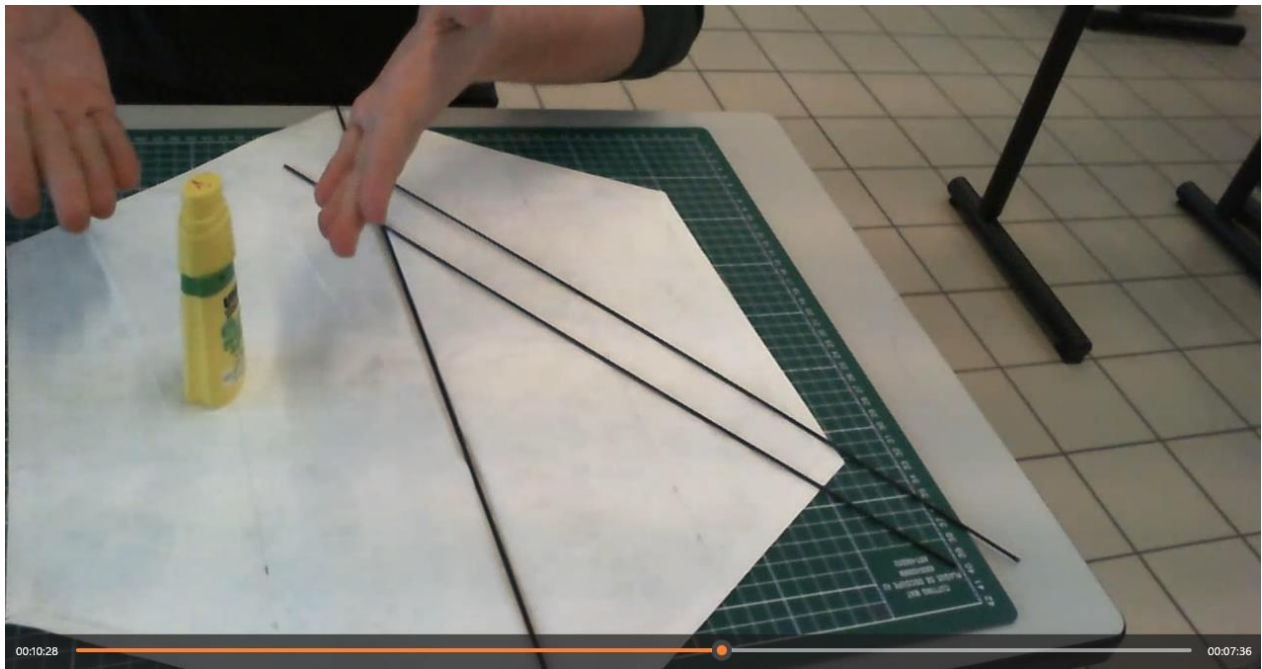
<https://www.cdk.fr/tyvek-5423.html>

<https://www.cdk.fr/plein-air/cerf-volant/matieres-premieres-pieces-detachees/armatures-1145.html>



Tutoriels vidéo

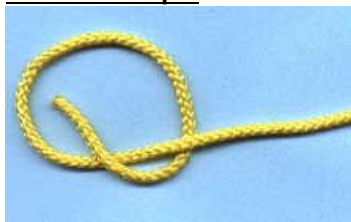
Toutes les étapes de la réalisation du cerf-volant



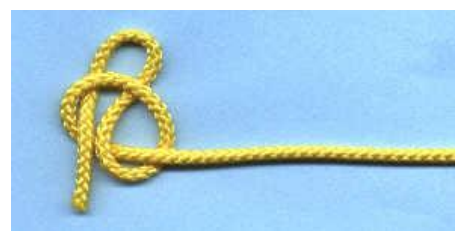
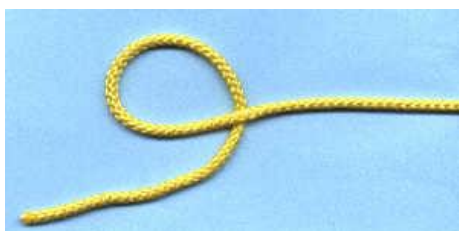
<https://www.youtube.com/watch?v=cJoB0EooiUo>

Se familiariser avec les nœuds

Le nœud simple



Le nœud simple version avec boucle





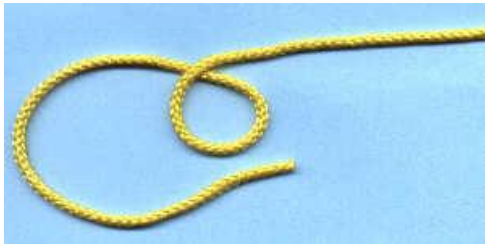
Le nœud plat

Pour assembler deux cordes, il pourra être utile de faire un nœud simple sur chaque extrémité afin d'éviter le glissement.



Le nœud de chaise

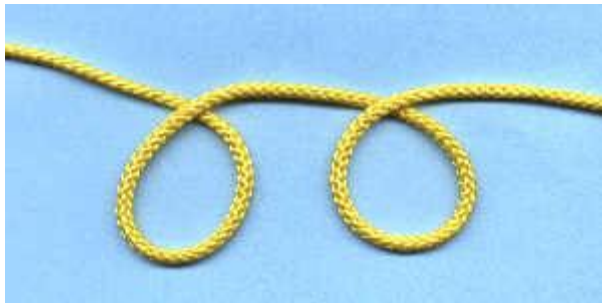
La boucle obtenue ne se referme pas, l'élément qui sera ainsi fixé ne risque pas d'être écrasé. Si on passe une autre corde dans la boucle, elle glissera librement.





Le nœud de cabestan ou de batelier

Utile pour fixer la corde de retenue d'un cerf-volant statique sur un mousqueton.



Attention, sur les deux photos ci-dessus, le nœud sera efficace à condition que la barre sur laquelle il est réalisé ne tourne pas.

Le nœud de tête d'alouette





Pour accrocher les lignes sur les brides du cerf-volant.



La corde noire représente la bride du cerf-volant, la corde jaune avec la boucle, correspond à la corde de retenue.



Le nœud de tête d'alouette sur sa boucle

Il s'agit de réaliser un nœud tête d'alouette sur sa propre corde. Je l'utilise pour maintenir ensemble deux baguettes positionnées en croix, pour la structure de petits cerfs-volants statiques.



Basculer la boucle à droite sur les deux cordes.

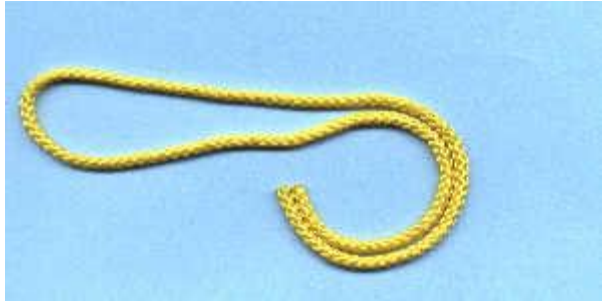




Tirer les deux cordes du milieu de la boucle pour créer une seconde boucle. C'est dans cette seconde boucle que l'on passe les baguettes.

Nœud de plein poing ou de bec d'oiseau

Pour faire des brides, il est également utile pour faire la boucle à l'extrémité de la corde de retenue.



Nœud boucle en huit

Pour réaliser la boucle à l'extrémité des cordes de retenue. C'est plus pratique que le nœud de plein poing et c'est plus facile à défaire.





Nœud de fouet

Ce nœud a la particularité de se bloquer lorsque l'on tire sur la corde, mais si l'on déplace le nœud lui-même sans traction sur la corde alors il coulisse. C'est le nœud est utilisé pour réaliser les tendeurs de cintrage sur des cerfs-volants rokkaku. On l'utilise également en camping pour tendre une toile de tente, cela remplace les petites pièces en aluminium que l'on trouve habituellement.



Faire un nœud simple sur l'extrémité afin d'éviter le glissement après le passage dans la dernière boucle.



Activité annexe :

1. Essayez de réaliser tous les nœuds présentés ci-dessus. Vous les organiserez sur une feuille A3 en indiquant sous chacun d'entre-deux, leur nom respectif.
2. Choisissez un nœud et à l'aide d'une tablette, réalisez un tutoriel photo permettant de reproduire ce nœud.
3. Vous avez ensuite, la possibilité de réaliser un tutoriel vidéo.





Un défi pour les collèges La main à la pâte

Défi avion en papier

Le défi : fabriquer un avion en papier, volant sans propulsion, capable de

- rester le plus longtemps dans les airs
- Voler le plus loin
- Atterrir au centre d'une cible

Score obtenu :

Temps de vol en seconde + distance parcourue en mètres – distance en mètres au centre de la cible

Le groupe ayant obtenu le score le plus important est victorieux.

Les groupes ont le choix de réaliser les 3 épreuves avec le même avion ou de réaliser un avion spécifique pour chaque épreuve.

Matériel :

- Feuilles A4
- Feuilles cartonnées
- Règle
- Compas
- Equerre
- Rapporteur
- Cure-dents
- Trombones
- Pailles
- Fil
- Ciseaux
- Colle
- Ruban adhésif
- Patafix





Quelques éléments de réponse

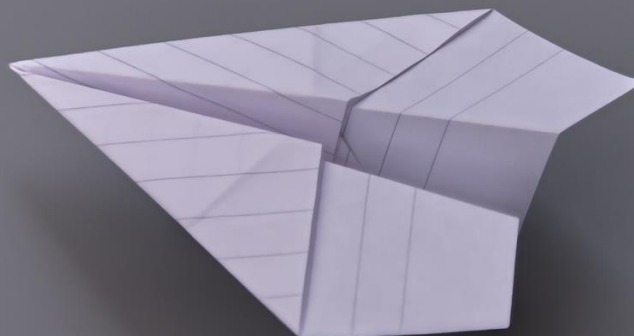
Choisir un papier A4 d'environ 80g/m²

Plier soigneusement les bords : les bords doivent être pliés nettement et avec précision. Les plis doivent être fermes et bien marqués pour que l'avion vole droit.

Équilibrer correctement l'avion : lorsque vous réalisez les plis, assurez-vous que les deux ailes sont parfaitement alignées et équilibrées. Si l'avion est déséquilibré, il aura tendance à se pencher sur un côté et à tourner en cercles.

Vérifier la position du centre de gravité : le centre de gravité doit être situé à peu près au tiers avant de l'avion.

Ajouter des ailerons : les ailerons sont des petits rabats sur les ailes de l'avion qui permettent de contrôler sa direction. Ils améliorent la stabilité de l'avion et faciliter son pilotage. Les ailerons doivent être symétriques et identiques sur les deux ailes.





Quelques ressources

Avions en papier

Comment fabriquer l'avion en papier record du monde pour le temps de vol le plus long.

<https://youtu.be/L1s6CNuoklI>

Tutoriel réalisé par l'Université d'Harvard

<https://youtu.be/qmCTdCLxJRM>

https://www.instagram.com/p/BQOe3p_jlUI/?utm_source=ig_embed&utm_campaign=embed_video_watch_again

Tutoriel du New York Times

<https://www.nytimes.com/2020/07/04/at-home/coronavirus-paper-planes.html>

Nombreux modèles d'avions en papier

<https://www.foldnfly.com/#/1-1-1-1-1-1-1-1-2>

Guide Prends ton envol ! - Réseau Technoscience

Cycle 1 (liaison écoles collège)

https://tribu-sup.phm.education.gouv.fr/toutatice-portail-cms-nuxeo/binary/Guide_Pedagogique_Prends_Ton_Envol.pdf?type=FILE&path=%2Fdefault-domain%2Fworkspaces%2Fdefis-sciences-edd-la-possession%2Fdefi-n-5-les-avions-en-papier%2Fressources%2Fsequences-complementaire%2Fguide-pedagogique-prends&portalName=foad&liveState=true&fieldName=file:content&t=1626739976

Cycle 2-3 :

https://technoscience.ca/wp-content/uploads/2020/04/2018_DAG_GuidePedago_2e3eCycle_18.03.22.pdf



Walkalong glider

Le Walkalong glider est un type de planeur qui utilise le principe de sustentation dynamique pour voler. Contrairement aux planeurs traditionnels qui sont lancés dans les airs et volent grâce à la force de gravité, le Walkalong glider est maintenu en vol par une personne qui marche derrière lui et génère une onde de soutien.

Le principe de sustentation dynamique est basé sur l'utilisation d'une onde de soutien, qui est créée par le mouvement de l'air à travers une surface portante, telle qu'un planeur. Lorsqu'une personne marche derrière le Walkalong glider, elle génère une onde de soutien en faisant bouger l'air autour de la surface portante du planeur. Cette onde de soutien maintient le planeur en vol en créant une zone de basse pression au-dessus de la surface portante, qui élève le planeur.

Pour que le Walkalong glider vole, il doit être construit de manière à pouvoir se maintenir en l'air en utilisant l'onde de soutien générée par la personne qui marche derrière lui. Le planeur doit être léger, mais assez robuste pour maintenir sa forme dans l'air, et il doit avoir une surface portante qui permet de créer une onde de soutien suffisamment forte pour maintenir le planeur en vol.

En somme, le principe de fonctionnement du Walkalong glider repose sur la génération d'une onde de soutien créée par le mouvement de l'air autour d'une surface portante, qui permet de maintenir le planeur en vol grâce à la sustentation dynamique.

Fly a walkalong glider--quick start

https://youtu.be/VrgY_HHANfQ

Modélisation



<https://youtu.be/BdlBrPJnr7I>





Plan du planeur

Instructions at sciencetoymaker.org

| | |
|--|--|
| <p>BIG MOUTH TUMBLEWING</p> <p>30mm (1 1/4") offset </p> | <p>Strips are about 230mm by 45mm (9" by 1 3/4")</p> <p>Big Mouth Tumblewing © 2011 Slater Harrison/ sciencetoymaker.org. Not for commercial use.</p> |
| <p>BIG MOUTH TUMBLEWING</p> <p>30mm (1 1/4") offset </p> | <p>Strips are about 230mm by 45mm (9" by 1 3/4")</p> <p>Big Mouth Tumblewing © 2011 Slater Harrison/ sciencetoymaker.org. Not for commercial use.</p> |

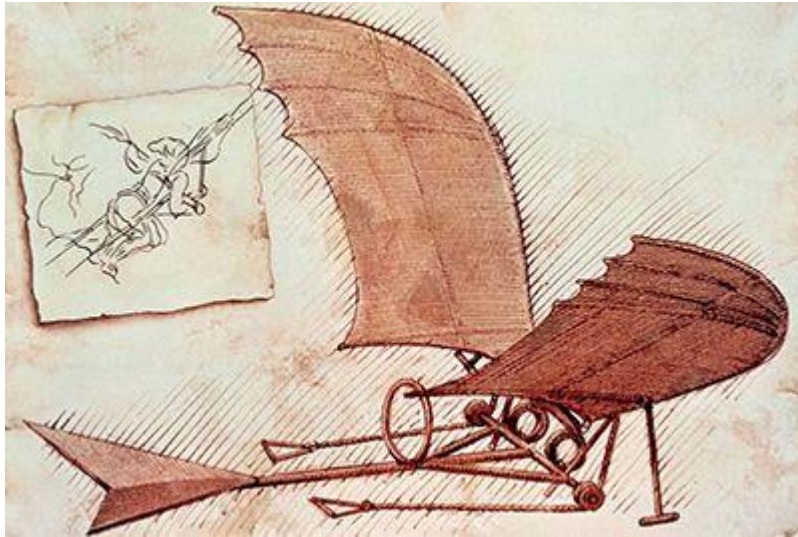




Codex Atlanticus

Découvrir les 1119 pages du Codex Atlanticus en ligne

<https://codex-atlanticus.ambrosiana.it/#/Overview>





Pour aller plus loin

La traînée

La traînée est une force de résistance qui s'oppose au mouvement d'un objet à travers un fluide, comme l'air. Elle est particulièrement importante en aérodynamique et en aviation, car elle affecte le mouvement et la stabilité des avions en vol.

Lorsqu'un avion se déplace dans l'air, il crée une zone de turbulence derrière lui. Cette zone de turbulence crée une résistance à l'avancement de l'avion, ce qui est appelé traînée. Plus l'avion se déplace rapidement, plus la zone de turbulence est grande et plus la traînée est importante.

La traînée peut être divisée en deux types : la traînée de pression et la traînée de frottement. La traînée de pression est due à la différence de pression entre la face avant et la face arrière de l'avion, tandis que la traînée de frottement est due à la friction entre l'air et la surface de l'avion.

La traînée est une force qui doit être prise en compte lors de la conception et du pilotage des avions. Les ingénieurs aéronautiques cherchent à minimiser la traînée pour maximiser l'efficacité et la performance des avions, tandis que les pilotes doivent être conscients de l'impact de la traînée sur la vitesse et la maniabilité de l'avion en vol.

La portance

La portance est une force aérodynamique qui agit perpendiculairement à la direction du mouvement d'un objet dans un fluide, généralement de l'air. Elle est générée par la différence de pression sur les surfaces supérieure et inférieure d'un objet, comme une aile d'avion.

La portance est essentielle pour le vol des avions, car elle est responsable de la sustentation, ou la capacité de l'avion à maintenir son altitude en volant. La portance est générée grâce à la forme de l'aile, appelée profil aérodynamique, qui crée une différence de pression entre la surface supérieure et inférieure de l'aile. Cette différence de pression crée une force vers le haut, la portance, qui permet à l'avion de rester en l'air.

La portance peut être calculée à l'aide de la formule suivante :

$$L = 1/2 * \rho * V^2 * S * Cl$$

où L est la portance, ρ est la densité de l'air, V est la vitesse de l'avion, S est la surface de l'aile et Cl est le coefficient de portance.

Le coefficient de portance est une mesure de la capacité d'une aile à produire de la portance et dépend de la forme de l'aile et de son angle d'attaque. La densité de l'air varie avec l'altitude et la température, tandis que la vitesse de l'avion et la surface de l'aile dépendent de la conception et de la taille de l'aéronef.

Il est important de noter que la portance et la traînée sont deux forces opposées, mais interdépendantes. Pour obtenir une portance suffisante pour maintenir l'altitude de l'avion, il est nécessaire de générer une certaine quantité de traînée, ce qui peut affecter la vitesse et la maniabilité de l'avion. Les ingénieurs et les scientifiques doivent donc trouver un équilibre entre la portance et la traînée lors de la conception et du fonctionnement des avions.



La poussée

La poussée est une force générée par un moteur qui permet de propulser un objet dans un fluide, comme l'air pour un avion. Dans le cas d'un avion, la poussée est fournie par les moteurs montés sur les ailes ou à l'arrière du fuselage. La poussée est une force vectorielle dirigée dans la direction du mouvement de l'avion.

La quantité de poussée nécessaire dépend de la taille de l'avion, de son poids, de son altitude et de la vitesse à laquelle il se déplace. Plus l'avion est lourd ou plus l'altitude est élevée, plus il faut de poussée pour le maintenir en vol. De même, à des vitesses plus élevées, la poussée doit être augmentée pour contrer la traînée accrue.

La poussée peut être mesurée en unités telles que les newtons ou les livres de force. Elle peut être calculée à l'aide de la formule suivante :

$$P = T * V$$

où P est la puissance, T est la poussée fournie par le moteur et V est la vitesse de l'avion.

Il est important de noter que la poussée est également influencée par d'autres facteurs, tels que la température de l'air, l'humidité, l'altitude et la pression atmosphérique. Les ingénieurs et les scientifiques doivent prendre en compte ces facteurs lors de la conception et de l'exploitation des systèmes de propulsion pour assurer un fonctionnement efficace et fiable.

Le poids

Le poids est la force avec laquelle un objet est attiré vers le centre de la Terre en raison de la gravité. Dans le contexte de l'aviation, le poids est un facteur crucial, car il affecte la capacité d'un avion à se maintenir en vol.

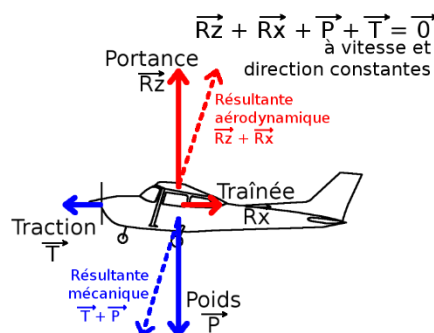
Le poids d'un avion dépend de sa masse totale, y compris celle de la structure, du carburant, de la charge utile et des passagers. Plus l'avion est lourd, plus il nécessite de puissance et de portance pour se maintenir en vol.

Le poids peut être mesuré en unités telles que les kilogrammes ou les livres. Il peut être calculé en multipliant la masse totale de l'avion par l'accélération due à la gravité ($9,81 \text{ m/s}^2$).

$$P = m * g$$

où P est le poids, m est la masse de l'avion et g est l'accélération due à la gravité.

Il est important pour les ingénieurs et les scientifiques de considérer le poids de l'avion lors de la conception et de l'exploitation de l'avion, car cela peut avoir des implications importantes pour les performances, la consommation de carburant et la sécurité du vol. Les avions sont conçus pour être suffisamment solides pour supporter leur propre poids ainsi que les forces qui s'exercent sur eux pendant le vol.





Ressources Lamap

Tutoriel - Les propriétés de l'air

Ce tutoriel vous permet d'aborder l'enseignement de la matérialité de l'air, et plus particulièrement, des principales propriétés de l'air avec des élèves de cycles 2 et 3.

<https://fondation-lamap.org/tutoriel/les-proprietes-de-l-air>

Tutoriel - L'air, le vivant, les objets

Ce tutoriel vous permet de vous interroger au sujet de l'origine et des effets des mouvements de l'air sur les objets et dans le monde du vivant.

<https://fondation-lamap.org/tutoriel/l-air-le-vivant-les-objets>

Tutoriel - Mise en évidence de l'air

Ce tutoriel vous permet d'aborder l'enseignement de la matérialité de l'air avec des élèves de cycles 2 et 3.

<https://fondation-lamap.org/tutoriel/mise-en-evidence-de-l-air>

L'air est-il de la matière ?

Il s'agit ici pour l'enseignant de chercher comment convaincre ses élèves de la matérialité de l'air à partir de situation proposée sous forme de questions/défis entraînant des activités liées à la recherche de réponses possibles à une problématique construite collectivement. Peu à peu, les élèves vont construire les concepts visés (ici: "l'air est de la matière").

<https://fondation-lamap.org/sequence-d-activites/l-air-est-il-de-la-matiere>

Un avion, comment ça vole

Qui a volé le premier ? Qu'est-ce que la portance et la traînée ? À quoi sont dues les forces aérodynamiques ? De quoi dépendent les forces aérodynamiques ? Qu'est-ce que le mur du son ? Comment un avion est-il propulsé ? Comment un avion est-il manœuvré ?

<https://fondation-lamap.org/documentation-scientifique/un-avion-comment-ca-vole>

Fabrication d'une montgolfière

<https://fondation-lamap.org/temoignage-d-enseignant/fabrication-d-une-montgolfiere>





Maison pour la science en Centre-Val de Loire
110 Rue du Faubourg Saint-Jean,
45000 Orléans

<https://centre-valde Loire.maisons-pour-la-science.org>

Maison pour la
science
La main à la pâte



en
CENTRE -
VAL DE LOIRE