LIVRET D'ACCOMPAGNEMENT DU GRAND DUC

"Les Gaulois n'avaient peur que d'une seule chose,
c'est que le ciel leur tombe sur la tête"

Vous êtes animateurs, éducateurs, enseignant, pratiquant éclairé, mais avant tout investi dans la transmission d'une forme particulière de "culture de l'air" auprès des jeunes.

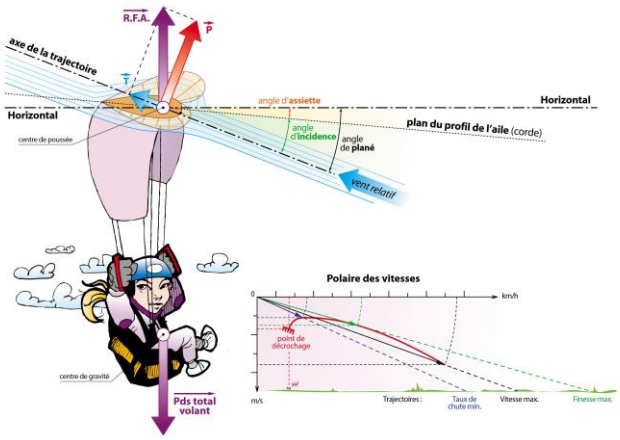
Ce dossier **Grand-Duc** a été conçu par la fédération française de vol libre pour vous aider dans votre démarche pédagogique.

Vous y trouverez des informations sur l'air et l'environnement, les formes de pratique du cerf-volant, les principes du vol, la sécurité, et surtout 6 fiches pratiques pour construire vous-même avec vos élèves différents objets volants.

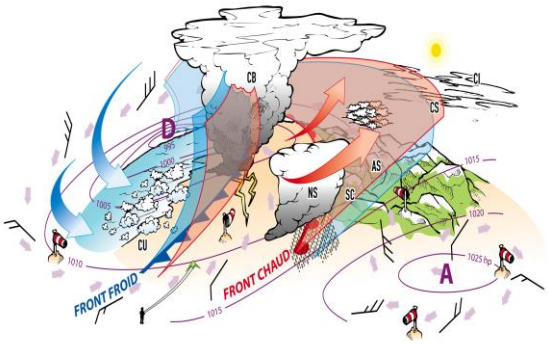
Loin d'être un outil exhaustif, il vous permettra une première approche des activités ayant pour support l'air et le vent. Un réseau national d'intervenants et de multiples sources documentaires peuvent compléter cette entrée en matière, vers une pratique plus sportive.
(Dossiers CV, illustrations, projets clefs en mains, conseil technique, exemples d'applications, CD rom, images,…)

Utiliser les disciplines liées à l'air et leurs principes théoriques et techniques communs, comme de simples outils pédagogiques, nous semble une riche alternative à l'entrée unique par la technique sportive.

Donner accès très tôt à la culture de l'air, sans négliger pour autant les aspirations contemporaines d'accéder facilement au loisir sportif, c'est tout le pari d'**Educ'en Ciel**, de la FFVL et de ses partenaires[1].



Aérodynamique - Mécanique de vol



Météorologie - Aérologie

" L'homme a peut-être inventé le cerf-volant
pour se consoler de ne pas être un oiseau."

Contact : ffvl@ffvl.fr

[1] La FFVL participe à l'Année Européenne de l'Education par le Sport

La famille du vol libre compte quatre disciplines :

- L'aile delta ,
- Le parapente,
- Le cerf-volant[1],
- Le cerf-volant de traction ou glisses aérotractées.

Chacune d'elles se fonde sur la connaissance de l'air, de ses mouvements, et sur les exploitations rendues possibles par la mise en œuvre de techniques sportives de pleine nature.

Si aucune restriction d'âge ne concerne le cerf-volant, le parapente et l'aile delta sont soumis à une réglementation plus stricte (âge de pratique solo 12 ans, encadrement diplômé, autorisation parentale et certificat médical, responsabilité civile aérienne).
L'aile biplace est au passage la façon la plus simple de découvrir les plaisirs de la troisième dimension.

DES ACTIVITES EDUCATIVES ET SPORTIVES

Les cerfs-volants statiques ou pilotables, à une, deux ou quatre lignes peuvent être exploités au travers d'entrées multiples, et ce dès le plus jeune âge, celui des apprentissages :

- L'activité physique de pleine nature (loisir, rencontre, jeu, compétition),
- Les sciences (aérodynamique, météorologie, matériaux, technologie, mathématiques,…),
- Les arts plastiques (travaux manuels, graphisme, expression,…),
- L'histoire (racines, cultures, techniques, invention, …),
- Le milieu naturel et l'environnement,
- La socialisation (citoyenneté, projet, engagement, échanges,…).

De nombreux descriptifs d'actions réalisées auprès de milieux (scolaire, socio-éducatif) et de publics variés (handicap, petite enfance, adolescents, adultes) sont disponibles sur ces thèmes.

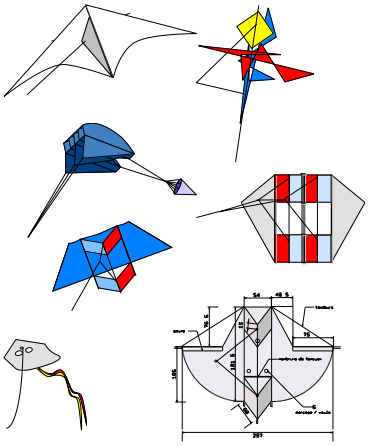
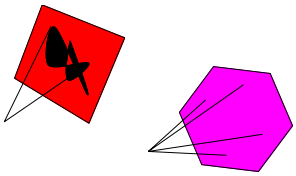
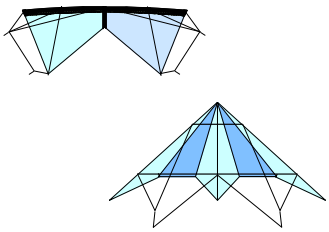
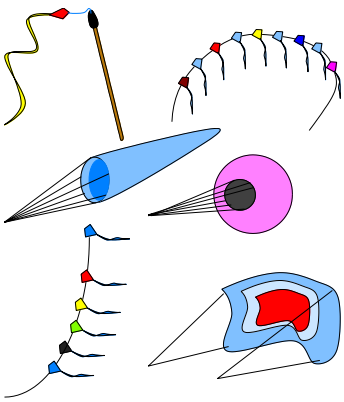
Le vol libre est le sport aérien le plus accessible, dans des conditions de sécurité optimales fixées pour les contextes de la découverte, de l'initiation, de l'apprentissage.
Activité physique et sportive de pleine nature, loisir sportif, sport et technique, il est un moyen de développement physique et moral, social et culturel, et favorise l'épanouissement de la personnalité. Il favorise l'éducation au risque calculé (appréciation, prévision, gestion ou évitement), l'appréhension de la problèmatique des sites et de l'environnement, la responsabilisation des jeunes pratiquants.
Sa pratique en sécurité se fonde sur le respect de conditions incontournables :

- Un apprentissage minutieux,
- Un encadrement compétent,
- Du matériel adapté et en parfait état,
- Un équipement de base obligatoire,
- Le choix pertinent des sites et des conditions aérologiques.

Ces disciplines sont aujourdh'hui au centre du programme Educ'en Ciel de la FFVL, dont l'objectif ambitieux est le développement national, pour la jeunesse et les adultes qui les accompagnent, de la culture de l'air.

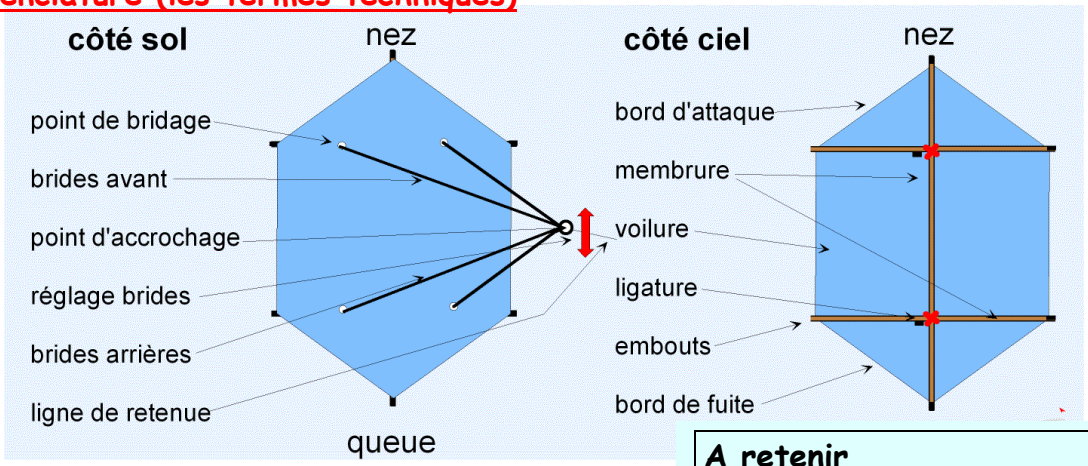
[1] La Fédération Française de Vol Libre propose des formations d'initiateur cerf-volant et un certificat de spécialisation "animateur cerf-volant" est en préparation dans le cadre des nouveaux *BPJEPS Activités Physiques pour Tous* et *Loisirs Tous Publics.*

1. Les pratiques cerfs-volistes

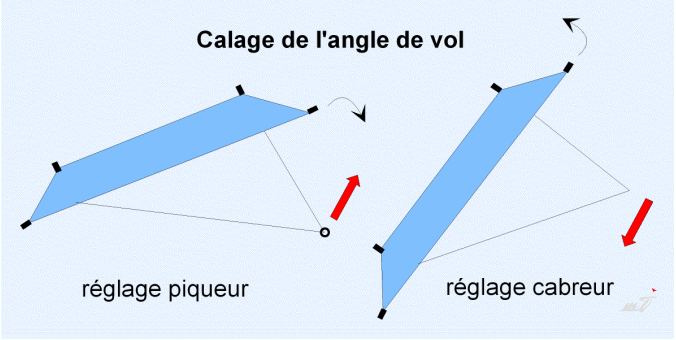
Familles de cerfs-volants	Types de cerfs-volants	Pratiques et exploitations
Statiques / Monofils 	Plat A dièdre Souple Cellulaire Parafoil Asymétrique Inclassable	Loisir Création artistique Activités pédagogiques Transmission d'images Rencontre Festivals Compétition Aéro-photographie Animation Communication
Combattants 	Type Indonésien (Malais, Afghan, Brésil…) Nippon (Rokkaku)	Combat (manjha) Compétition Joute en équipe
Acrobatiques 	2 lignes (delta) 4 lignes (révolution)	Loisir Discipline sportive Compétition Précision Ballet en équipe
Autres applications 	Navettes (postillons, messagers, largueurs…) Trains de CV Arches Fresques volantes Manches à air Chiens de plage Guirlandes Vibreurs	Parachutage Animation Projet collectif Expression artistique Jeux Décoration Musique éolienne

2. Les principes du vol d'un cerf-volant

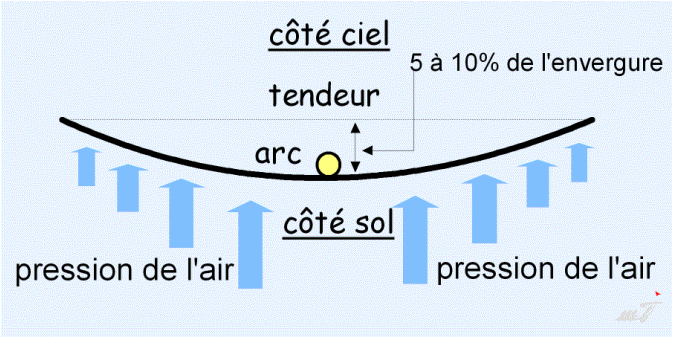
Nomenclature (les termes techniques)



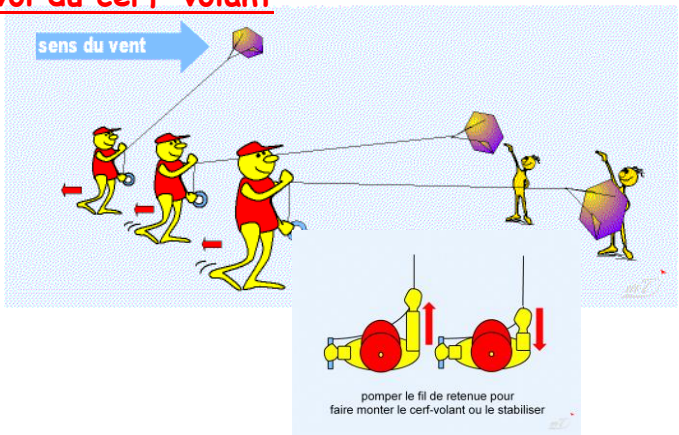
Réglage de l'assiette (calage)



Réglage du dièdre



Envol du cerf-volant



A retenir

Sur la plupart des cerfs-volants les baguettes se fixent côté ciel. Le bridage se trouve côté sol.
Un réglage piqueur s'obtient en avançant vers le nez du cerf-volant le point d'accrochage. Ce type de réglage est utilisé pour les vents plus faibles.

Un réglage cabreur s'obtient en reculant vers la queue du cerf-volant le point d'accrochage. Ce réglage convient aux vents plus forts.

L'arc est réglé plus ou moins creux jusqu'à la stabilité parfaite du cerf-volant. Il peut être remplacé par un *dièdre* comme dans le cerf-volant de type Eddy. L'un comme l'autre "ramènent" le cerf-volant à plat par rapport à l'écoulement des filets d'air.

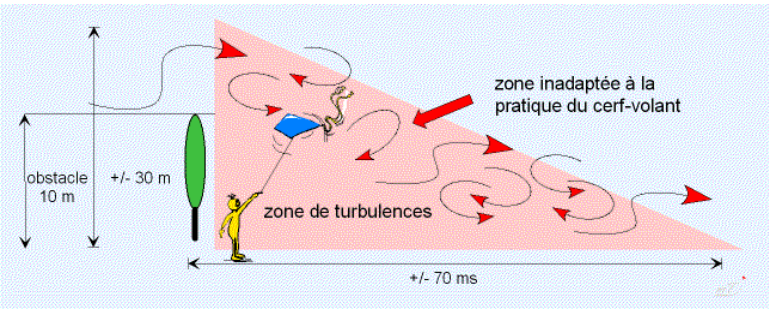
L'incidence est l'angle formé entre le plan du cerf-volant et les filets d'air ou le vent relatif.

Mise en vol

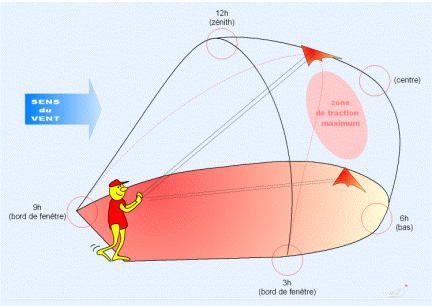
Redresser le cerf-volant pour le placer face au vent. Appuyer le cerf-volant contre un support ou demander une aide.
Tirer d'un coup sec sur la ligne en reculant de quelques pas. Pomper ensuite en lâchant du fil jusqu'à la hauteur voulue.

3. L' aérologie

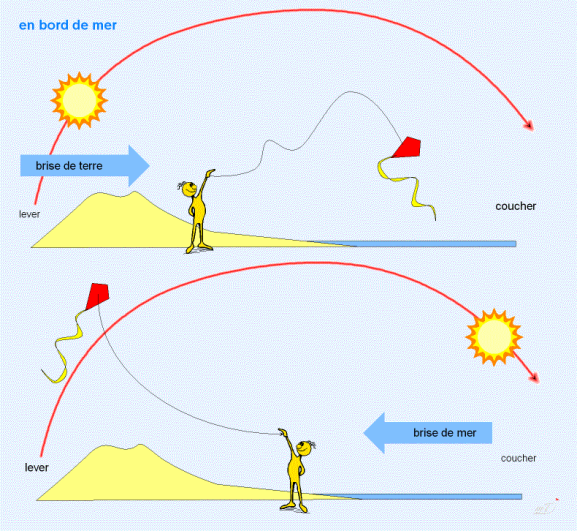
Les zones de turbulences

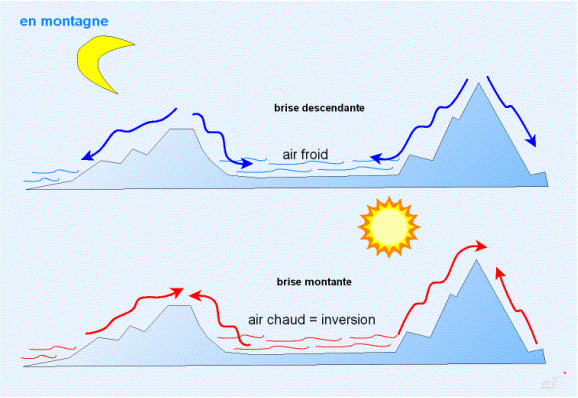


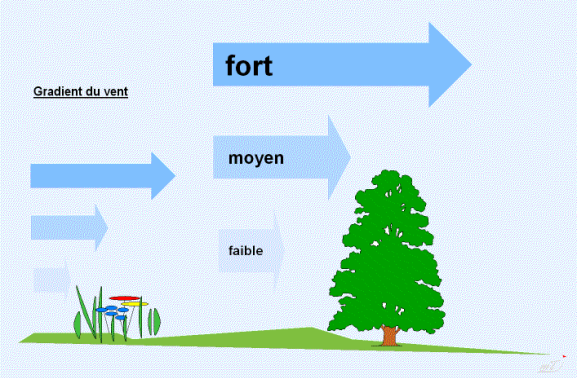
La fenêtre de vent



Les brises thermiques







A retenir

Le choix d'un site de vol nécessite une analyse préalable. La prise en compte des obstacles naturels ou artificiels à l'écoulement du vent dominant (ou de la brise thermique) conditionne le bon déroulement d'une activité cerf-volant.

Un écoulement laminaire du flux d'air est bien sûr favorable à la pratique dans de bonnes conditions.

La zone de turbulence générée sous le vent d'un obstacle peut dépasser plusieurs fois la hauteur de celui-ci.

La position du soleil et la variation des températures, générant des phénomènes de brise, sont déterminantes dans le choix de la période de l'activité dans un site de bord de mer ou de montagne.

En montagne, l'inversion du sens de la brise est systématique le matin et le soir. Elle s'opère à des heures variables selon les saisons, la région, et l'orientation des vallées. Aux heures fraîches les brises descendent, aux heures chaudes les brises grimpent vers les sommets puis remontent les vallées.

Avec la hauteur-sol, le vent se renforce généralement. Un obstacle peut masquer un vent fort qui surprendra le pilote au moment de l'envol.

Le gradient de vent est lié au frottement de la masse d'air sur le sol et ses obstacles, exactement comme l'eau dans le lit de la rivière.

4. L'environnement des activités cerf-volistes

Les aspects météorologiques et aérologiques pris en compte, de nombreux « pièges » sur le site de vol sont à déceler afin de proposer aux pratiquants un cadre sécuritaire adapté. La nature des sols, les obstacles dangereux, les activités pastorales et d'élevage, les propriétés privées, la circulation terrestre et aérienne, la réglementation locale sont autant de paramètres qui vont déterminer la qualité et l'accessibilité du site de vol.

SECURITE DU LIEU DE VOL

A retenir :

Le vent est une force invisible mais bien réelle. Un cerf-volant de 1m^2 peut développer une force tractive bien supérieure à la résistance d'un homme !

Les dangers à prendre en compte:

1) Le point d'amarrage inadapté (piquet, objet, barrière, non suffisamment ancrés au sol**)**

2) La force tractive du cerf-volant par vent fort (au delà de 40 km/h, il est recommandé de suspendre l'activité)

3) Le fil de retenue du C.V. peut être source de danger. Humide ou mouillé il peut devenir conducteur d'électricité (ligne électrique, foudre). Au milieu de la circulation et du public il peut blesser un spectateur, un promeneur...

4) Le cerf-volant mal maîtrisé et pratiqué dans un espace inadapté peut être source d'accidents: Il peut distraire un automobiliste. Il peut présenter un danger pour les avions, planeurs, hélicoptères. Il peut déranger et rendre agressifs les animaux.

Sites de vol	Risques pour soi	Risques aux tiers	Réglementation	Prévenir les risques	Equipement
Accidentés	Chutes	Perte du contrôle du cerf- volant	Acceptation du risque physique pour soi	Repérage préalable	Chaussures et vêtements adaptés, (gants, lunettes, casquette) Boisson Crème solaire
Sites balnéaires Sites de montagne	Insolation Déshydratation Risques pour les yeux Chutes	Blessures dues aux points d'ancrages mal adaptés ou aux lignes. Chutes de CV sur les promeneurs	RC engagée en cas de perte de contrôle du cerf-volant Amendes en cas de non respect des arrêtés locaux	Information réglementaire Eviter les zones fréquentées Information heures des marées Respect de l'environnement	
Terrain agricole	Chutes	Dégradations de cultures	RC engagée en cas de pratique imprudente et non autorisée	Autorisations, respect de la propriété privée et de l'environnement	
Milieu urbain	Electrocution Coupures	Accident de circulation Court-circuits sur lignes électriques	RC engagée pour les dommages industriels et les accidents de la circulation	Repérage préalable Information sur la réglementation	

5. la construction

LES MATERIAUX SIMPLES

Voilures:

Plastiques : sacs poubelle et d'emballage de différents grammages : fins pour les cerfs-volants de format A3 et A4, plus épais pour les CV de 0,50 à 1 m^2. Bâches de protection…

Papiers : prospectus en papier glacé, pages de bottin, emballage cadeau et de fleuriste, papier de soie, papier kraft (plus lourd), papier journal (fragile).

Membrures :

Bois : tourillons de ramin (bois exotique à fibres longues) de 3/4/5mm de diamètre (magasins de bricolage). Brochettes. Tuteurs de bambous de 2/3/4mm de diamètre (jardineries). Lames de 6 à 8 mm découpées dans du contreplaqué de 3mm.

Matériaux détournés : bambou et rotin issus de stores démontés (magasins de produits exotiques, décoration et bricolage).

Synthétiques : tubes IRO de tunnel de serres (jardineries), lattes de stores.

Fil de retenue et de bridage :

Cordelette de polyester, polyamide, polyéthylène de 15 à 25 kg de résistance (coopérative de pêche, dépôts solderie, marchand de tissus, bricolage).

Enrouleurs : plaquette en isorel (palettes de bouteilles d'eau minérale), canette de soda en métal écrasée au milieu (forme diabolo).

Adhésifs et colles :

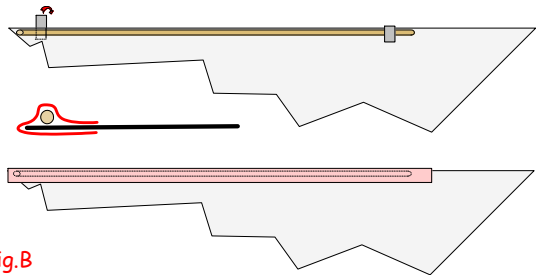
Colles : à bois (prise rapide), ou néoprène en gel pour le papier.

Adhésifs : scotch classique, étiquettes autocollantes, gaffeur renforcé ou toilé.

TECHNIQUES ET ASTUCES

Fig.A

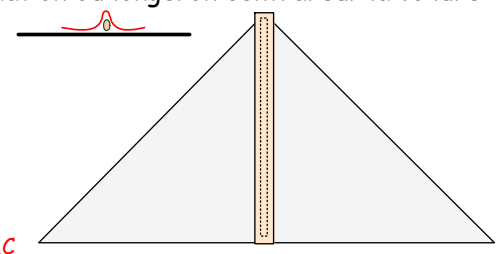
Fixation des longerons du bord d'attaque



- Fixer à l'adhésif (scotch) les extrémités du longeron
- Recouvrir avec un adhésif large +/- 40 mm (emballage)
- Le longeron se retrouve enfermé dans une gaine collée de part et d'autre du bord d'attaque

Fig.B

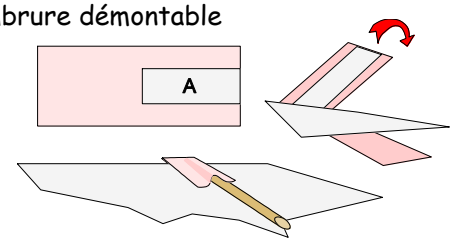
Fixation du longeron central sur la voilure



- Fixer à l'adhésif (scotch) les extrémités du longeron
- Recouvrir avec un adhésif large +/- 40 mm (emballage)
- Le longeron se retrouve enfermé dans une gaine ou gousset collé à plat sur la voilure, côté « ciel »

Fig.C

Réalisation d'une pochette pour membrure démontable



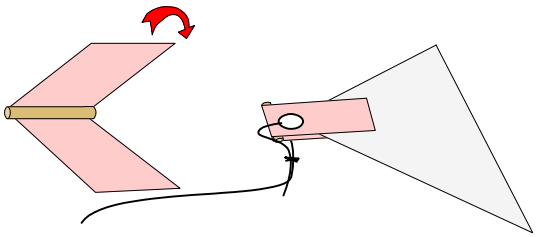
- Coller sur la partie adhésive et sur la moitié de la longueur d'un rectangle de toile adhésive de 40 mm de largeur (gaffeur) un morceau de scotch (A)
- Coller de part et d'autre de la voilure la pièce réalisée, la partie gousset située sur la face côté « ciel »

5. la construction (suite)

TECHNIQUES ET ASTUCES

Fig.D

Réalisation du système d'attache de la ligne de retenue



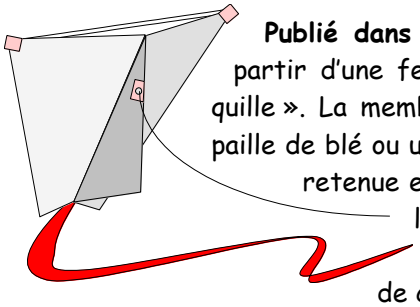
- Poser au centre d'un morceau rectangulaire d'adhésif renforcé un cabillot de bois (allumette, chute de bambou…)
- Coller en sandwich l'adhésif sur la pointe de la quille du C.V.
- Percer à la pince emporte pièce un trou pour le passage de la ligne de retenue

6a. Les plans

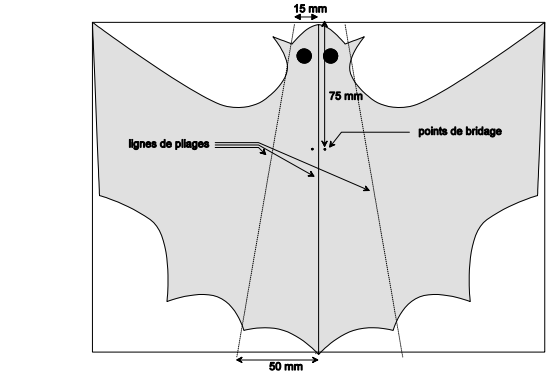
LES FICHES PRATIQUES

LE B° (budget zéro)

Niveau de difficulté : 1 . Publics : CP / CE1 et 2 / CM1. Vents : 1 à 10 km/h



Publié dans la revue cerf-voliste Belge NCB, ce cerf-volant réalisé à partir d'une feuille de papier de format A4 est aussi appelé « Rhombe à quille ». La membrure peut être réalisée à partir d'une paille à boire, d'une paille de blé ou une lame de rotin ou de bambou d'un store recyclé. La ligne de retenue est en fil à coudre et la queue est en sac poubelle découpé en lanières de 2 cm. Le nom de B.0 convient bien à ce cerf-volant qui permet d'aborder l'écologie et la seconde vie des objets de consommation.



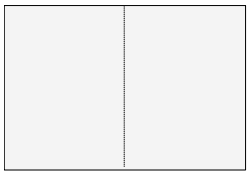


fig.1

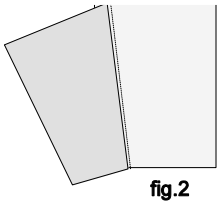


fig.2

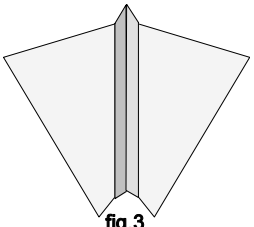


fig.3

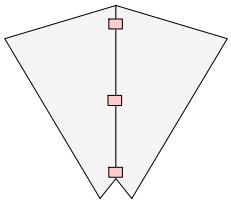


fig.4

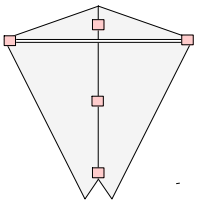


fig.5

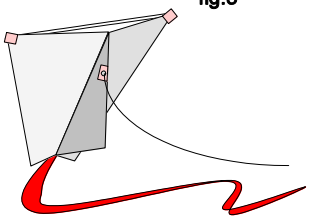


fig.6

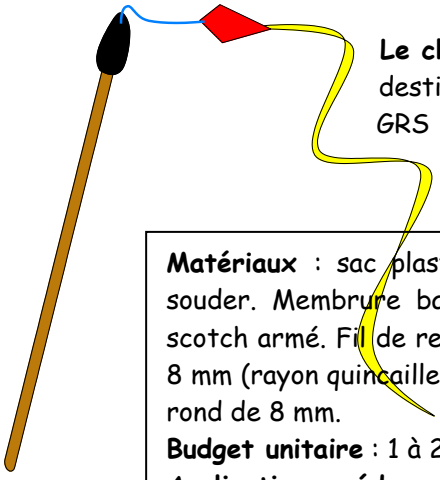
- Dessiner les points de pliage (en pointillé) sur une feuille A4
- Photocopier un motif à colorier (couleurs non mouillantes, déformation du papier)
- Photocopier le modèle original, et réaliser les étapes des croquis 1 à 6
- La pipette qui mesure 23 cm est fixée aux extrémités du CV. Un dièdre se forme naturellement et assure la stabilité du cerf-volant

6b. Les plans

LES FICHES PRATIQUES

LA CANNE A VENT

Niveau de difficulté : 1 . Publics : Mat. Sup. / CP / CE1 et 2. Vents : tous

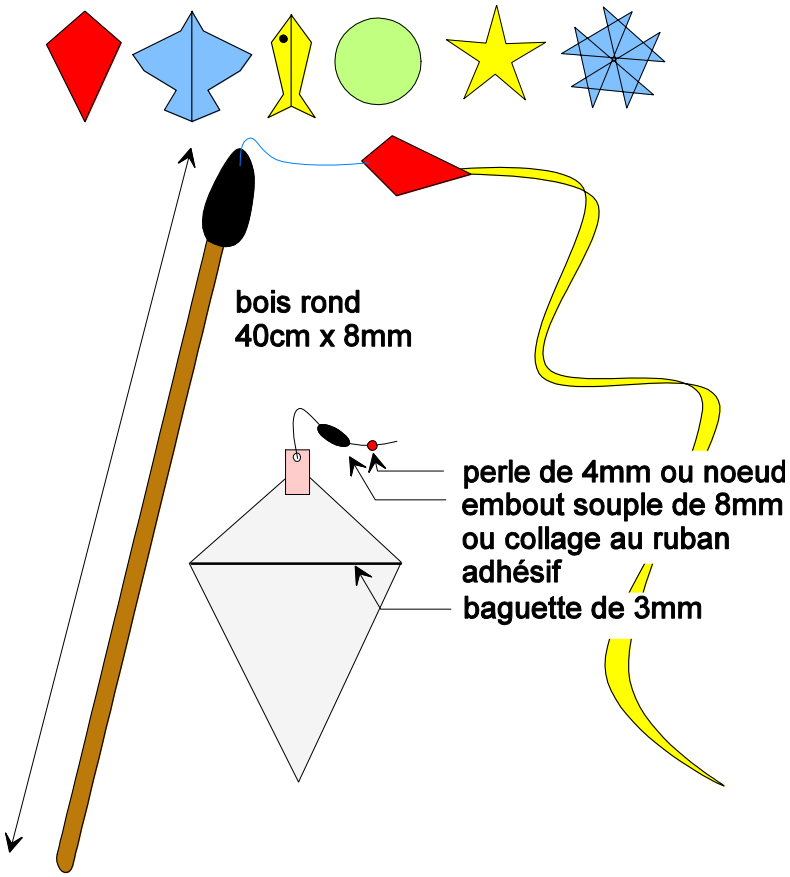


Le club école OK Mistral met au point en 1995 un outil pédagogique à destination des tout petits. La canne à vent inspirée des rubans de GRS est utilisée par les enfants de maternelle et de CP comme un « hochet du vent » facile à manipuler et adapté aux capacités de motricité de très jeunes enfants.

Matériaux : sac plastique épais, tyveck, tissu polyester découpé à chaud (fer à souder. Membrure bambou de 2 ou 3 mm de diamètre (tuteurs). Assemblage au scotch armé. Fil de retenue de 25 kg de résistance. Embout souple en caoutchouc de 8 mm (rayon quincaillerie ameublement). Perle de plastique de 4 mm. Baguette de bois rond de 8 mm.

Budget unitaire : 1 à 2 € **Temps de réalisation estimé à :** 1 h

Applications pédagogiques : observation de l'environnement, découverte de l'air, coordination et latéralité, expression gestuelle en rythme et en musique, dessin et coloriage, projets collectifs (ballet), etc…



- Découper la « tête du ruban » selon votre thème (mer, oiseaux, formes, etc…)
- Fixer la membrure transversale et le point de fixation de la bride (fig.D)
- Nouer la bride de 20 cm et enfiler l'autre extrémité dans l'embout souple préalablement percé avec un emporte pièce de cordonnier
- Enfiler la perle et bloquer par un nœud
- Caler la perle au fond de l'embout souple et emboîter le tout au bout du bois rond de 40 cm de long
- Fixer la queue de 1 m à 1.50 m (selon l'âge et la taille des enfants)

6c. Les plans

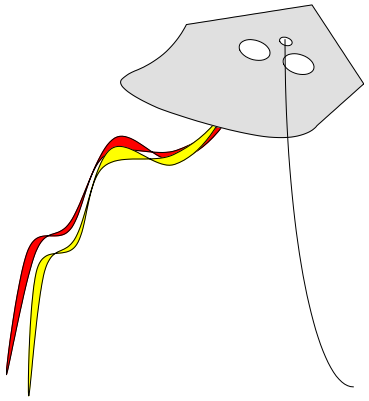
LES FICHES PRATIQUES

LE FANTOME

Niveau de difficulté : 1 . Publics : CP / CE1 et 2 / CM1. Vents : 1 à 20 km/h

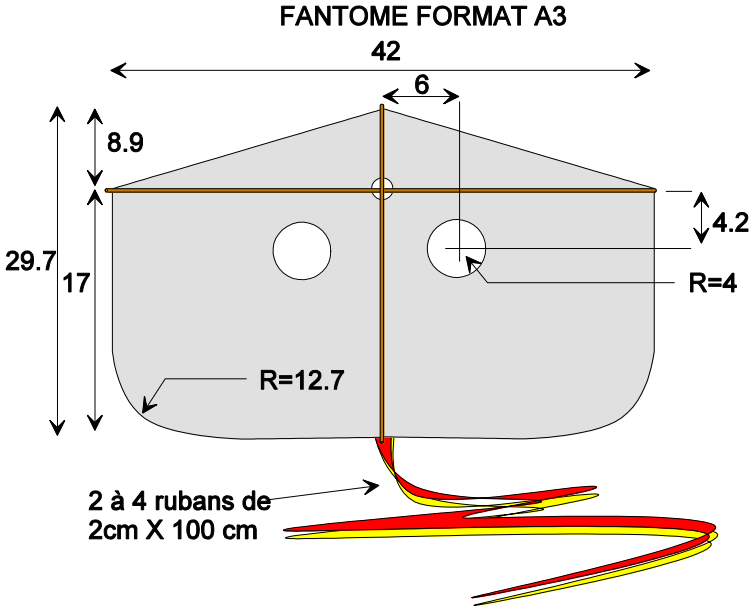
La lettre de Provence publie en 1991 un plan utilisé dans des ateliers cerfs-volants pour enfants : le « fantôme » a la particularité de ne pas avoir de bridage. Le fil de retenue est attaché directement sur la membrure d'où une grande facilité de réalisation par les jeunes enfants. Le fantôme peut aussi être assemblé en trains.

.



Matériaux (indicatif) : voilure en sac poubelle, papier de fleuriste, emballages cadeaux, papier glacé, tyveck, couverture de survie…. membrure en bois rond (ramin) de 3 mm, ou lattes de stores en bambou de 1 à 1.5 mm de diamètre… Assemblage au scotch ou avec des étiquettes autocollantes. Fil de retenue de 10 kg de résistance.
Budget unitaire : 0 à 0.50 €
Temps de réalisation estimé à : 1 h
Applications pédagogiques : premiers vols, , gestion de l'espace, observation de l'environnement, dessin et coloriage, projets collectifs (le train), etc…

- Préparer un gabarit de découpe dans une feuille de carton de format A3
- Découper la voilure dans du papier ou du plastique léger ainsi que les bandes en matériau souple pour les queues (2 bandes pour les vents faibles, 3 et 4 pour les vents plus forts)
- Fixer les membrures (côté ciel) avec du scotch aux extrémités. Fixer les queues
- Attacher la ligne de retenue (côté sol) au point de croisement des baguettes

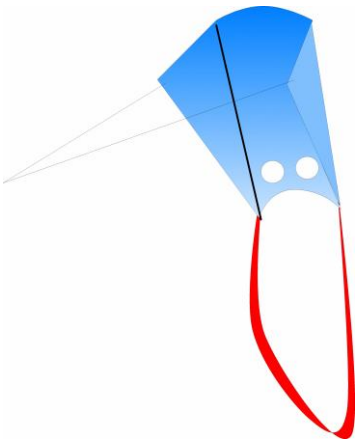


6d. Les plans

LES FICHES PRATIQUES

LA LUGE D'ALLISON

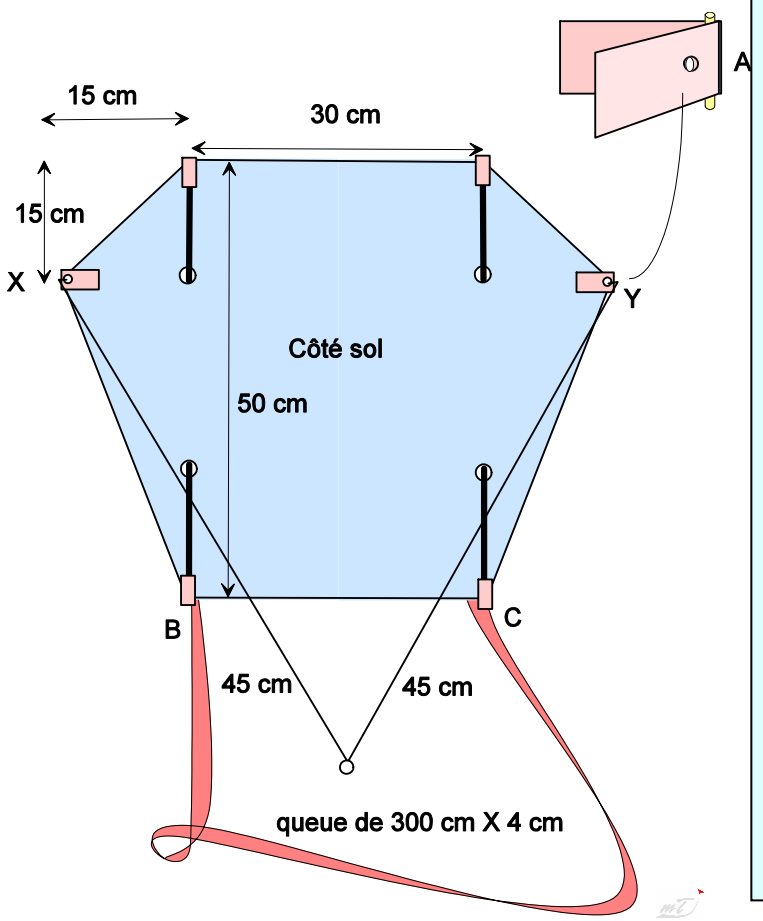
Niveau de difficulté : 2 . Publics : CE2 / CM1 et 2 / 6ème 5ème . Vents : 5 à 40 km/h



William Allison de Dayton (ohio) invente en 1956 un cerf-volant en forme de luge d'une grande simplicité de construction. Ce cerf-volant reste aujourd'hui un support d'animation cerf-voliste particulièrement efficace. Son système de bridage transversal se règle automatiquement. La luge d'Allison s'adapte aussi à tous les vents.

.

Matériaux (indicatif) : voilure en sac poubelle, papier de fleuriste, emballage cadeau, papier glacé, tyveck, couverture de survie… Membrure en bois rond (ramin) de 4mm. Adhésif armé (gaffeur toilé). Fil de retenue de 25 kg de résistance.
Budget unitaire : 1 à 2 € **Temps de réalisation estimé** : 1 h
Applications pédagogiques : premiers vols, observation de l'environnement, gestion de l'espace, projets collectifs (l'arche), arts plastiques, etc…



- Réaliser un gabarit en carton ou en isorel
- Découper les voiles et percer le passage des baguettes
- Découper les 2 baguettes en bois rond de 4mm (L= 50 cm)
- Enfiler les baguettes et scotcher les extrémités des 2 longerons en prenant avec l'adhésif les 2 côtés de la voile
- Fixer de l'adhésif renforcé d'un cabillot pour la fixation des brides en X et Y (fig.D)
- Couper une bride de 90 cm et fixer en X et Y. Faire une boucle au milieu de la bride
- Fixer côté ciel en B et C la queue ruban de 300 cm X 4 cm. La queue doit former une boucle qui aide à stabiliser le cerf-volant par vent fort
- Attacher le fil de retenue à la boucle…

6e. Les plans

LES FICHES PRATIQUES

LE DELTA

Niveau de difficulté : 3 . Publics : CM2 / 6ème /5ème /4ème /3ème . Vents : 5 à 30 km/h

C'est en 1948 que Gertrude et Francis Rogallo déposent le brevet du " Flexi Kite " : une voile entièrement souple, en forme de losange. Le bord d'attaque est en forme d'arche. Cette innovation testée en vol comme un cerf-volant deviendra un peu plus tard l'aile delta .

Matériaux (indicatif) : voilure en sac poubelle (100l). Membrure en bois rond (ramin) de 6mm et étrésillon en 8 mm. Adhésif armé (gaffeur toilé). Fil de retenue de 45 kg de résistance.
Budget unitaire : 2 à 4 € **Temps de réalisation estimé à :** 2 h
Applications pédagogiques : vols thermiques, observation des effets de l'environnement sur l'air, le vent, aéro-photographie, vol en groupe et gestion de l'espace, projets collectifs, arts plastiques, animations de ligne, largages (expériences de technologie), angles de vol, tension, altitude, etc... (pour des applications mathématiques).

Fig.1

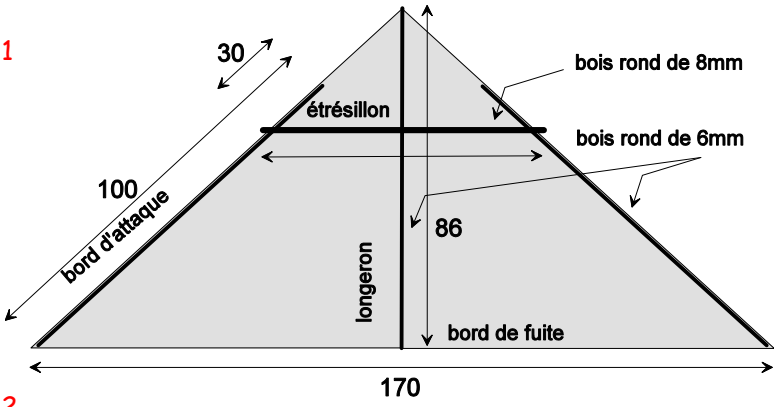
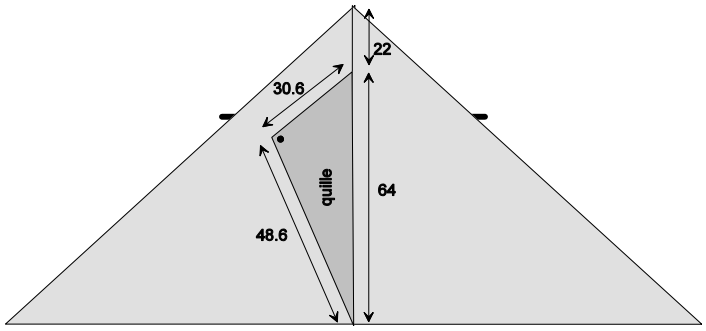


Fig.2



- Découper les matériaux (voilure et membrure fig.3)
- Assembler la voilure et la quille avec de l'adhésif renforcé sur la face côté « sol »
- Fixer les longerons du bord d'attaque (fig.A)
- Fixer le longeron central (fig.B)
- Mettre en place les goussets de l'étrésillon démontable (fig C)
- Renforcer le point d'attache de la ligne de retenue sur la pointe de la quille (fig.D)

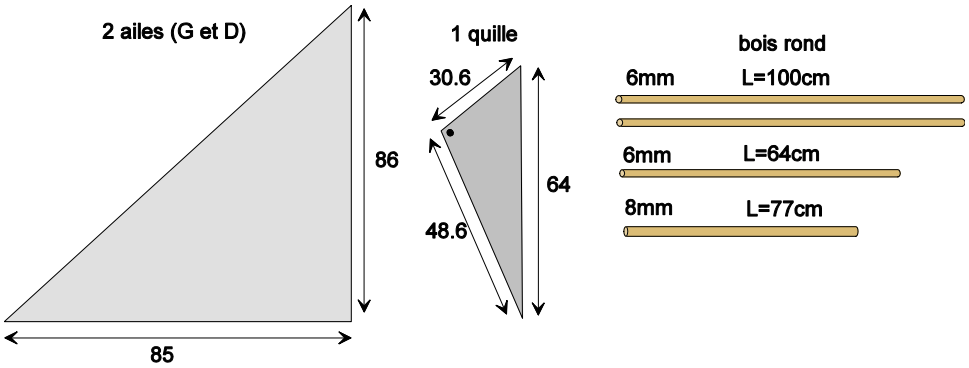



Fig.3