

# POURQUOI VOLE UN AVION ?

**Découverte des principes du vol**  
*Aéromodélisme*



**4 modèles de vol libre à construire  
et à faire voler !**



[www.cach37.fr](http://www.cach37.fr)

**Gérard PURET**

Edition 2007.v2

## ***POUR QUI ? POURQUOI ? COMMENT ?***

**« Comment vole un avion » s'adresse aux parents, animateurs de centre de loisirs ou enseignants, qui souhaitent découvrir puis faire découvrir aux jeunes les principes du vol et l'aéromodélisme.**

Il s'articule en quatre parties.

La première permet aux 6/8 ans de découvrir l'aéromodélisme.

2 modèles très simples sont proposés : un delta et une soucoupe volante, baptisés *Para Los Niños*.

La seconde est destinée aux jeunes de 8/10 ans et plus. Ils comprendront, à l'aide d'une bande dessinée et de quelques expériences simples, comment vole un planeur, puis ils pourront construire un modèle de vol libre d'un mètre d'envergure le *Micki*.

La troisième partie, propose d'intégrer cette découverte des principes du vol dans le programme scolaire des classes de CM1, CM2 et 6<sup>ème</sup>. Elle peut donc être utile aux enseignants dans le cadre de la découverte technologique et aux parents qui souhaitent donner un côté ludique au soutien scolaire de leurs enfants.

Enfin, en encarté se trouvent les plans détaillés à l'échelle : 1, des quatre modèles de vol libre à construire et à faire voler décrit dans ce livre.

### **Ce livre s'appuie :**

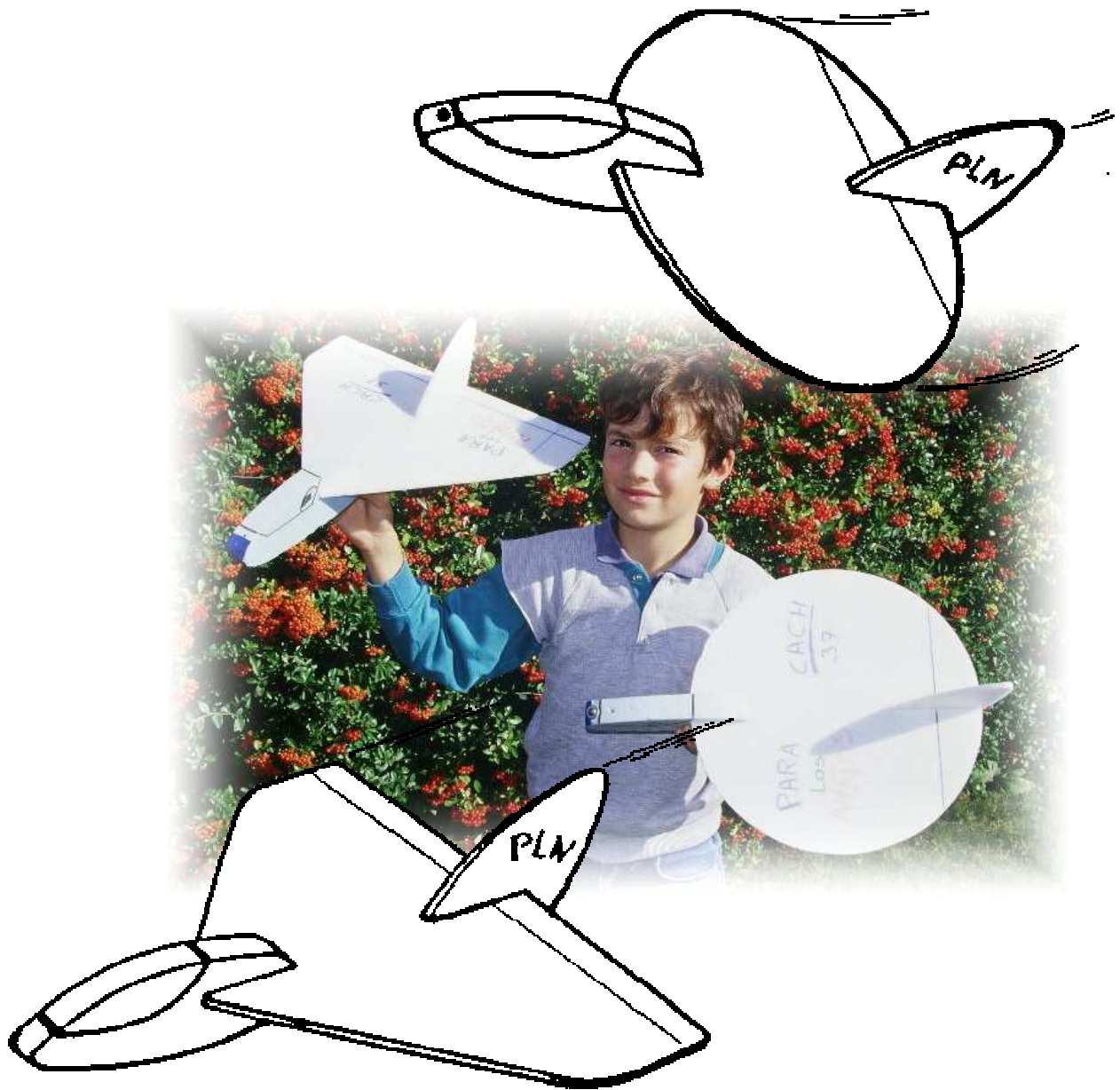
- sur 40 années d'aéromodélisme et d'aéronautique de l'auteur,
  - sur le travail de 20 enfants de la classe de CM1 de Semblançay, Indre-et-Loire. Année scolaire 97- 98, que je remercie ainsi que leur instituteur M. Alain Rouquet pour leur accueil, leur gentillesse et leur motivation.
  - et pour certains éléments de la partie théorique, sur des idées contenues dans "L'Air et le Vent", livret édité par le CLAP 54 et dont je conseille vivement la lecture !
- CLAP 54, 49 rue Isabey 54052 NANCY Cedex.

# SOMMAIRE

POUR QUI ? POURQUOI ? COMMENT ? .....	1
SOMMAIRE.....	2
DECOUVERTE DE L'AEROMODELISME .....	3
PARA LOS NINOS Delta et soucoupe volante .....	4
I. Généralités.....	4
II. Matériel, outillage, conseils.....	4
III. Construction .....	5
IV. Mise en vol .....	7
COMMENT VOLE UN PLANEUR ? .....	8
PRESENTATION.....	9
PRESENTATION des PRINCIPES du VOL .....	22
I. Matériels nécessaires .....	22
II. 1 <sup>er</sup> chapitre : la question.....	22
III. 2 <sup>ème</sup> chapitre : la portance .....	22
IV. 3 <sup>ème</sup> chapitre : la stabilité .....	23
V. 4 <sup>ème</sup> chapitre : l'équilibre .....	23
VI. Déroulement de la présentation.....	24
Le PROF Construction .....	25
I. Généralités.....	25
II. Matériel et outillage.....	25
III. Construction .....	25
IV. Mise en vol .....	26
Le MICKI Construction d'un modèle de vol libre d'un mètre d'envergure.....	27
I. Matériel, outillage, conseils.....	27
II. Construction du fuselage et des empennages .....	30
III. Construction de l'aile .....	31
MISE en VOL.....	34
I. Vérification du planeur avant le vol .....	34
II. Choix du terrain.....	35
III. La sécurité .....	35
IV. Le vent.....	35
V. Le vol.....	35
L'AEROMODELISME A L'ECOLE.....	38
I. Genèse .....	38
II. Liens avec le programme scolaire Pour les classes de CM1, CM2, et 6 <sup>ème</sup> .....	39
III. Programme type .....	40
IV. Options .....	42
CONCLUSION .....	43
PLANS ENCARTES : DELTA, SOUCOUBE VOLANTE, PROF ET MICKI	

# Découverte de l'aéromodélisme

Pour enfants de 6 / 8 ans et plus



# *PARA LOS NINOS*

## *Delta et soucoupe volante*

### I. Généralités

Ces deux petits modèles ont été conçus pour faire découvrir l'aéromodélisme à des jeunes de 6-8 ans et plus. Ils permettent de développer leur dextérité manuelle en utilisant des outils simples et des matières faciles à travailler.

Cette découverte peut se faire en famille, à l'école, dans un centre aéré, dans un club de modélisme... Le but qui DOIT être atteint par l'enfant, est de voir voler son planeur.

En suivant bien cette notice, les indications portées sur le plan, avec un minimum de soins et **la présence indispensable d'un adulte**, la réussite est assurée.

### II. Matériel, outillage, conseils

Les planeurs sont fabriqués à partir de mousses rigides utilisées couramment dans l'isolation des bâtiments. Le DEPRON<sup>®</sup> et le STYRODUR<sup>®</sup> (suivant l'épaisseur) sont des marques courantes (il en existe d'autres).

L'ensemble du matériel est disponible dans tous les magasins de bricolage.

Les plaques de mousse se vendent à l'unité mais ne peuvent être débitées.

Dans une planche de STYRODUR<sup>®</sup>, on peut découper 14 modèles.

Voici donc la liste du matériel nécessaire pour la construction de 14 modèles (adapter en fonction du nombre d'élèves) :

- |   |   |
|---|---|
| - 1 double planche de DEPRON <sup>®</sup> épaisseur 6mm | 2 fois 1,25m x 0,80m                                |
| - 1 planche de STYRODUR <sup>®</sup>                    | 30mm : 1,25m x 0,60m                                |
| - 1 ruban adhésif double face (collage moquette)        | 5m, largeur : 50 mm                                 |
| - 1 ruban adhésif toilé                                 | 19mm x 2,75m  |
| - 14 cure-dents   |   |
| - 14 vis à bois Ø 5 x 25                                | } —————> uniquement pour les<br>soucoupes volantes. |
| - 28 rondelles plates, larges Ø 5                       |   |

La facture s'élève à environ 25 € soit un prix de revient par modèle inférieur à 2 € pour une soucoupe et 1,5 € pour un delta.

Ces petits planeurs se construisent sans colle, uniquement avec du ruban adhésif, ce qui réduit le temps de travail et facilite la construction.

**Attention ! Avec le scotch double face, on n'a droit qu'à un essai !**

Si les pièces sont de travers, il est pratiquement impossible de les décoller; soyez soigneux.

**L'outillage nécessaire est minimum** : règle graduée, équerre, crayon, cutter, paire de ciseaux, papier de verre.

Pour découper les baguettes de hêtre, faites-les rouler sous un cutter.

Pour découper les pièces en STYRODUR<sup>®</sup> de 30mm d'épaisseur, utilisez, si possible, une scie vibrante électrique c'est l'outil magique par excellence pour faire du travail manuel avec des jeunes; ça coupe toutes sortes de matériaux sans couper les doigts. Cette scie peut également couper le DEPRON<sup>®</sup> si on ne souhaite pas utiliser de cutter avec les enfants.

**Pour couper de la mousse avec une scie vibrante**, l'astuce consiste à remplacer la lame par une longueur équivalente de fil d'acier torsadé très fin, utilisé, en modélisme comme câble de commande en vol circulaire ou comme bas de ligne pour la pêche aux carnassiers.

Les vibrations provoquent un échauffement par frottement, la mousse fond et la découpe est propre, fine et lisse; le tout sans aucune poussière.

**Si vous ne pouvez disposer de cet outillage**, utilisez un morceau de lame de scie à métaux, à denture fine (faites un manche avec du ruban adhésif) et découpez les pièces en STYRODUR<sup>®</sup> en augmentant leurs dimensions d'environ 5mm tout le tour : placez la planche de mousse sur le bord d'une table et sciez lentement en tenant la lame bien verticalement.

Rectifiez ensuite la pièce à l'aide d'une cale à poncer (papier de verre fin, collé sur une planchette); bien dépoussiérer avant de coller.

Si le nombre de planeurs à construire est important, il peut être intéressant de confectionner des gabarits. Chaque pièce est alors découpée dans du contreplaqué ou du médium de 10mm d'épaisseur et garni de quelques pointes dépassantes pour éviter que le bois ne glisse sur la mousse.

On gagne alors beaucoup de temps sur la construction car il n'y a plus à tracer les pièces d'après le plan, la découpe est plus rapide et plus précise.

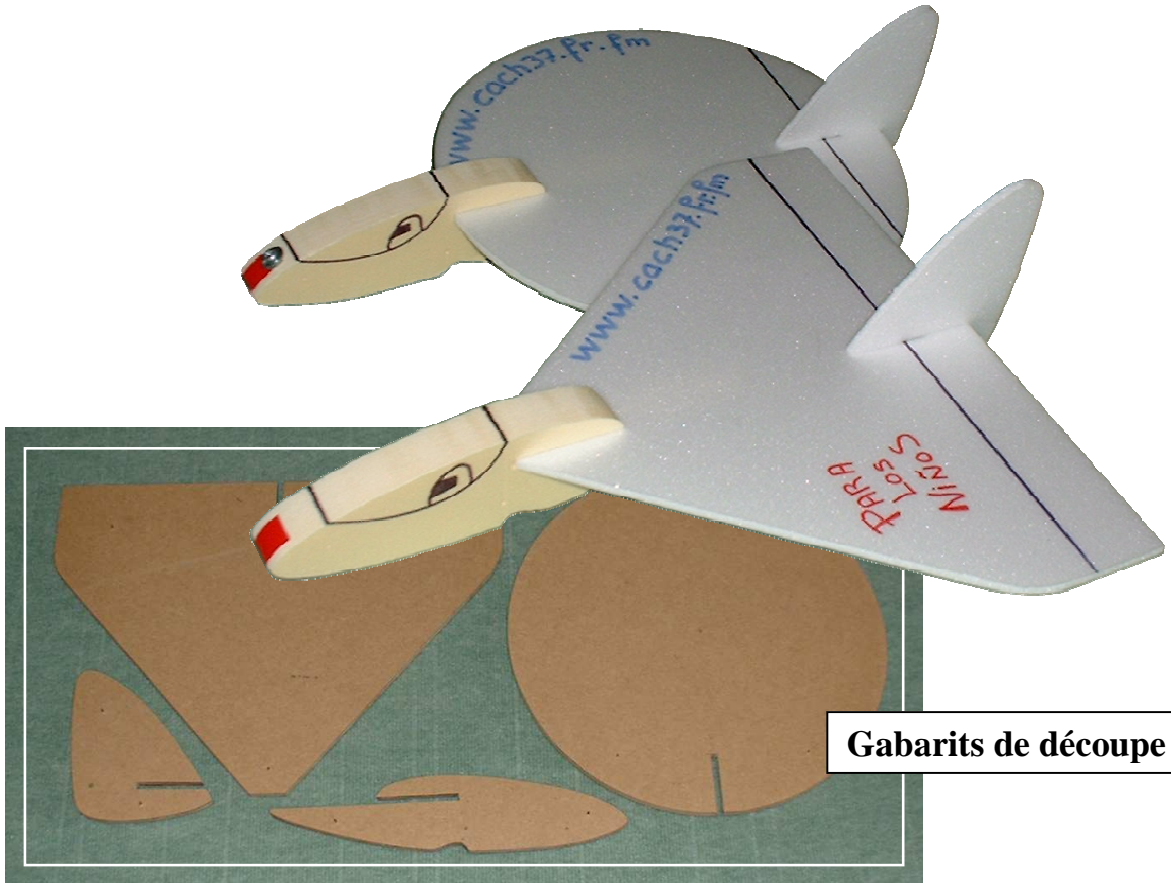
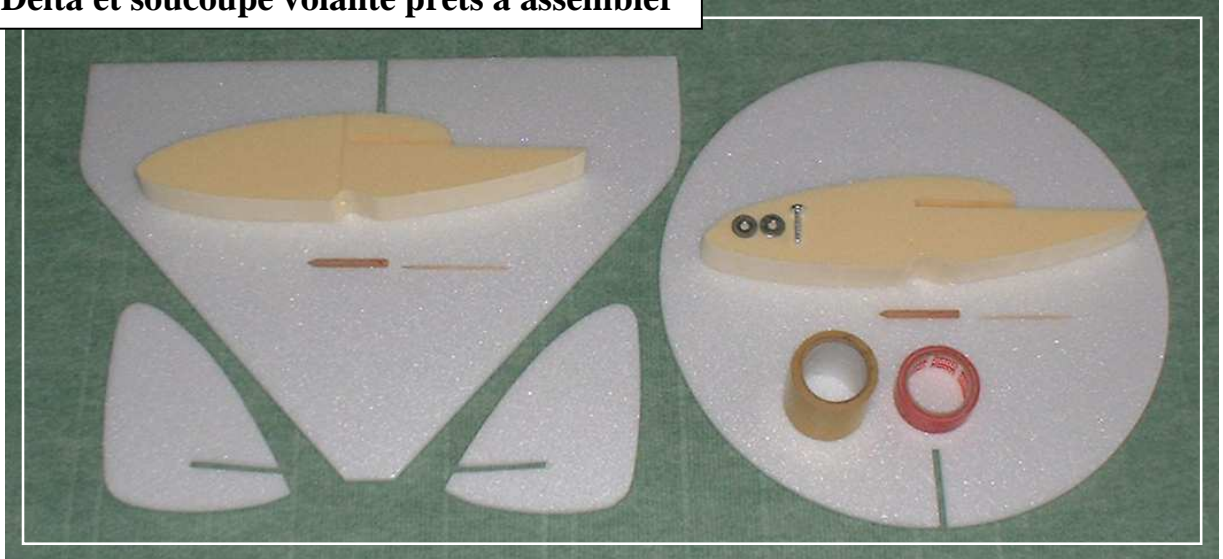
Avec la scie électrique, ne jamais pousser le gabarit contre la lame (laissez-le glisser sans forcer) si non elle se déforme et la découpe n'est plus verticale.

### **III. Construction**

- Tracer et découpez toutes les pièces en se référant aux plans des modèles (encarté).
- Marquez les volets sur la voilure (en appuyant fortement avec le bord d'une règle plate, de manière à pouvoir relever plus facilement les volets, lors des réglages).
- Renforcer l'avant du fuselage avec du scotch toilé.
- Affûtez la cheville de hêtre A, puis enfoncez-la en tournant légèrement. Respectez bien l'angle par rapport au fuselage !
- Pour la soucoupe uniquement : vissez la vis à bois et les 2 rondelles plates B.
- Mettez le scotch double face C en place sur le fuselage et enlevez la pellicule protectrice.
- Tracez sous l'aile, l'emplacement du fuselage.
- Insérez l'aile dans le fuselage, en la tenant écartée du scotch double face.

- Alignez-le sur son emplacement, puis pressez-les l'un contre l'autre.
- Insérez la dérive à sa place.
- Arrondissez les bords d'attaque avec du papier de verre.
- Traversez la dérive avec le cure-dent D de manière à relever les volets d'environ 5 à 6 mm (mesurés près de la dérive).

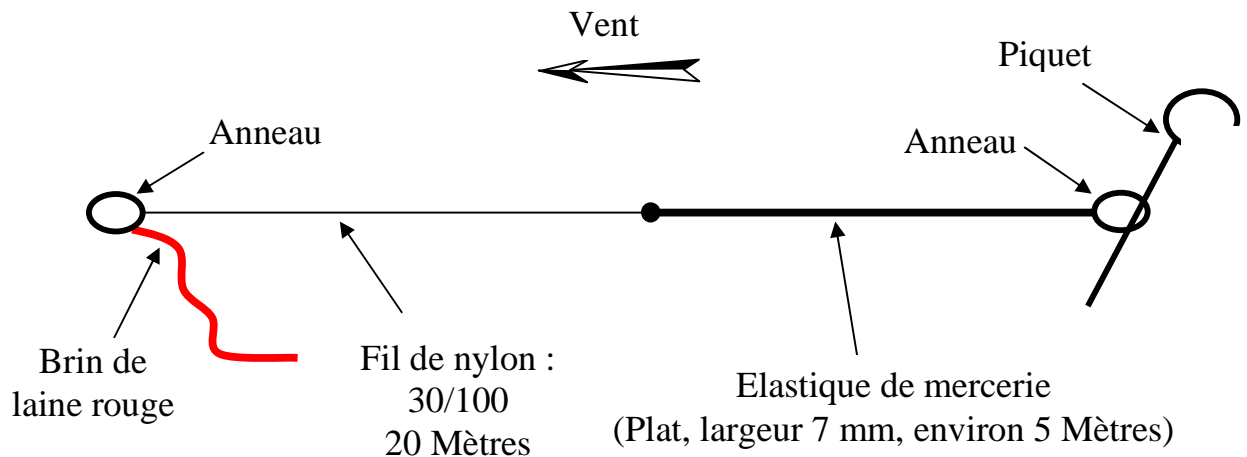
**Delta et soucoupe volante prêts à assembler**



**Gabarits de découpe**

#### IV. Mise en vol

- Pour la mise en altitude, fabriquez un sandow :



**Attention !!**

*Faites reculer tous les spectateurs derrière le lanceur*

- Placez toujours le modèle face au vent.
- Accrochez l'anneau dans la cheville A.
- Reculez pour tendre l'élastique au maximum.
- Tenez fermement le modèle, en gardant le bras en l'air la main bien verticale et en veillant à laisser assez de place entre le pouce et l'index pour le passage de la dérive au moment du lâcher.
- Lâchez le modèle à plat.

Suivant le vol souhaité, vous pouvez placer un cure-dent **D** en travers de la dérive pour relever plus ou moins les volets et obtenir un looping.

Ces modèles peuvent voler même s'il y a beaucoup de vent.

Le jeu consiste ensuite à rattraper son avion avant qu'il ne touche terre.



# Comment vole un planeur ?

**Théorie et pratique  
Construction d'un planeur de vol libre**

Pour les jeunes de 8 / 10 ans et plus.



## **PRESENTATION**

La deuxième partie de ce livre permet de répondre à la question : *Comment vole un planeur* ? posée par des jeunes de 8-10 ans et plus, puis de leur faire construire un modèle volant d'un mètre d'envergure concrétisant ainsi leur connaissance théorique du vol.

**Elle s'articule en 4 chapitres :**

- Le 1<sup>er</sup> chapitre : « Comment vole un planeur » sera remis aux enfants sous forme de fascicule (photocopies).

**Cette bande dessinée** (à colorier) **est la réponse théorique à leur question.** Elle reprend le déroulement de la présentation faite par l'animateur ainsi qu'un lexique. Cette présentation s'appuie uniquement sur des expériences simples et leur observation.

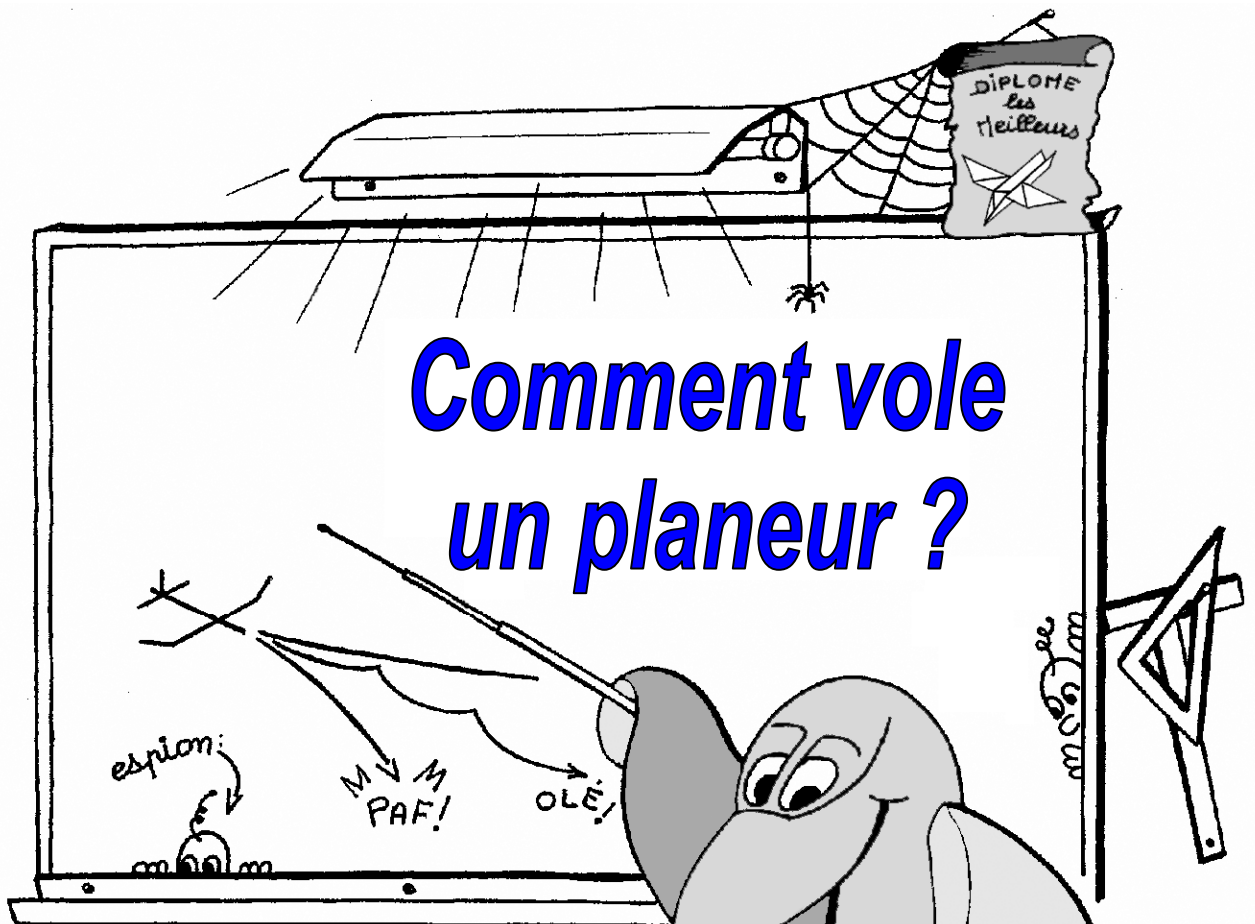
*Toute personne motivée ayant un bon contact avec les enfants peut être l'animateur, la présentation peut facilement s'inscrire dans le cadre familial, en centre de loisir ou en milieu scolaire.*

- Le deuxième chapitre permet à l'animateur de mener à bien la présentation des principes du vol et de préparer ses expériences.
- Le troisième chapitre présente un petit modèle : Le "Prof", qui est à construire par l'animateur, car il est le fil conducteur de sa présentation.
- Enfin le "Micki", un planeur de vol libre sera construit par les jeunes.

**Le vol de ce planeur est la réponse pratique à leur question.**

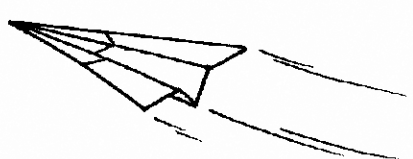
- Chaque plan s'accompagne d'une notice détaillée de construction. Ces modèles sont simples à réaliser avec peu d'outillage, sans colle, avec des matériaux faciles à découper (mousse isolante en plaque) et peu onéreux, environ 7.5 € pour le plus grand.

- Cette découverte s'achève par le vol des "Micki" construits par les jeunes. Cette expérience DOIT réussir. Le dernier chapitre de ce livret lui est consacré : choix du terrain, sécurité, mise en altitude... **Pour ce faire, l'animateur, à moins qu'il ne le soit lui-même, pourra se faire accompagner par un modéliste compétent.**



***C'est très simple...***  
*Mais l'homme a mis des milliers d'années pour découvrir le secret des oiseaux !*

*qu'est-ce que c'est ?*



[www.cach37.fr](http://www.cach37.fr)

***Gérard PURET***

# Comment vole un planeur ?

## 1 Comment répondre à cette question ?



### 1.1 Expérience

*Regardons voler un planeur : un vrai, le **Prof** ou un autre modèle réduit.*

### 1.2 Observations

*Le planeur ne tombe pas comme une pierre pourtant il est plus lourd que l'air :*

*- Il y a quelque chose qui le **porte** !*

*Le planeur ne tombe pas en zigzagant comme une feuille morte :*

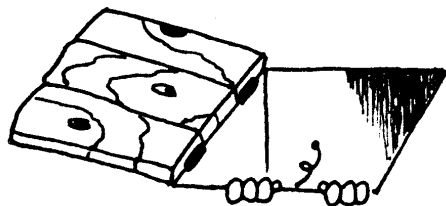
*- Il y a quelque chose qui le **stabilise** !*

*Le planeur atterrit bien à plat, ni sur la queue, ni sur le nez :*

*- Il a l'air en **équilibre** comme sur un fil tendu !*

### 1.3 Conclusion

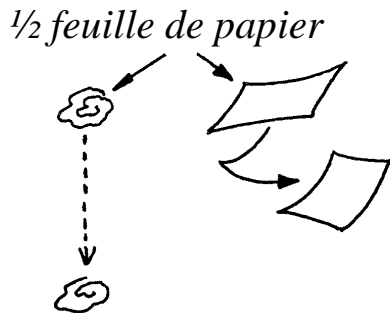
*Pour comprendre comment vole un planeur, il faut chercher à savoir : d'où vient sa portance, pourquoi il est stable en vol et comment il doit être équilibré pour bien voler.*



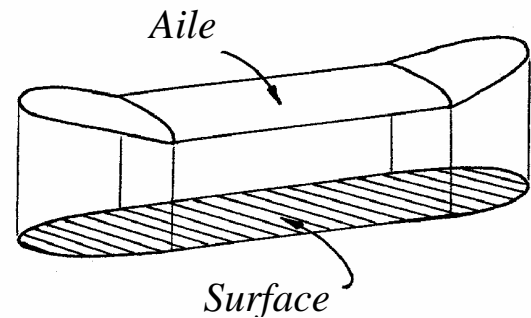
## 2 La portance

### 2.1 La chute verticale

#### Expérience :



#### Planeur :

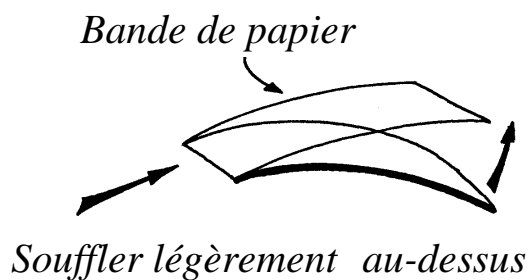


#### Observations :

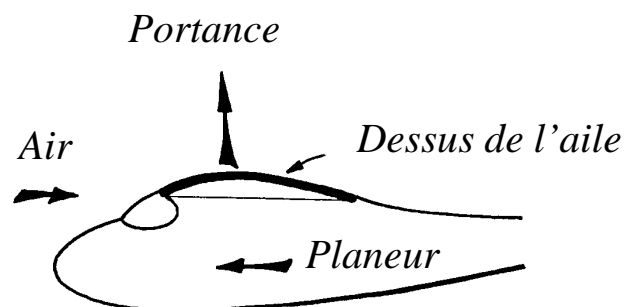
*Les 2 feuilles de papier ont la même masse (le même poids) mais celle qui a la plus grande surface tombe moins vite. Le planeur a lui aussi une grande surface d'aile.*

### 2.2 Le planeur avance

#### Expérience :



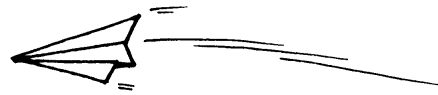
#### Planeur :



#### Observations :

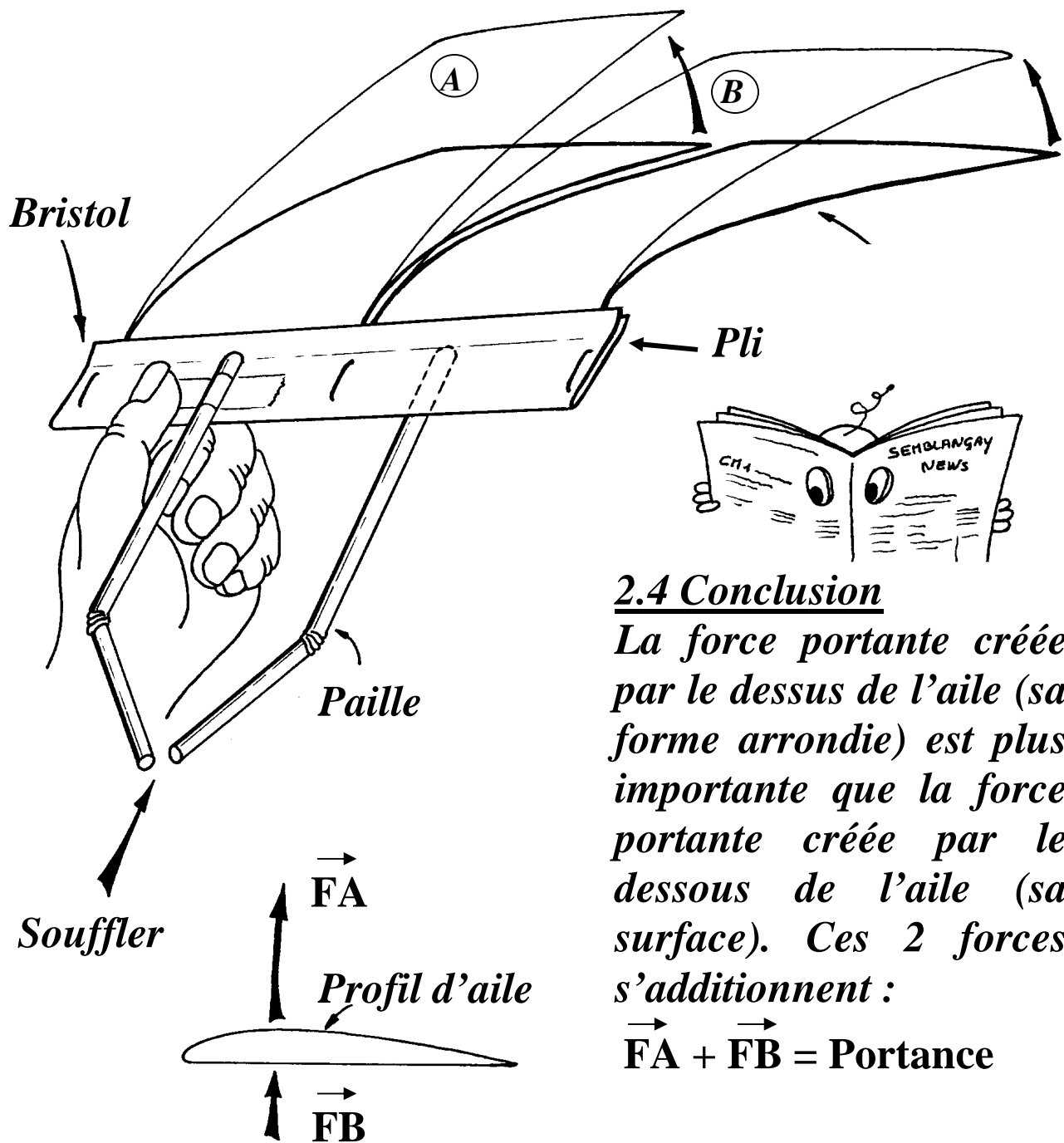
*En soufflant sur une bande de papier courbée, elle monte ! Le dessus de l'aile d'un planeur a une forme qui ressemble à celle de la bande de papier.*

### 2.3 3<sup>ème</sup> expérience



#### Observations :

Au repos, les 2 bandes de papier ont une forme qui ressemble au-dessus de l'aile du planeur. En soufflant dans les 2 pailles en même temps, la bande A monte plus haut que la bande B.



### 2.4 Conclusion

La force portante créée par le dessus de l'aile (sa forme arrondie) est plus importante que la force portante créée par le dessous de l'aile (sa surface). Ces 2 forces s'additionnent :

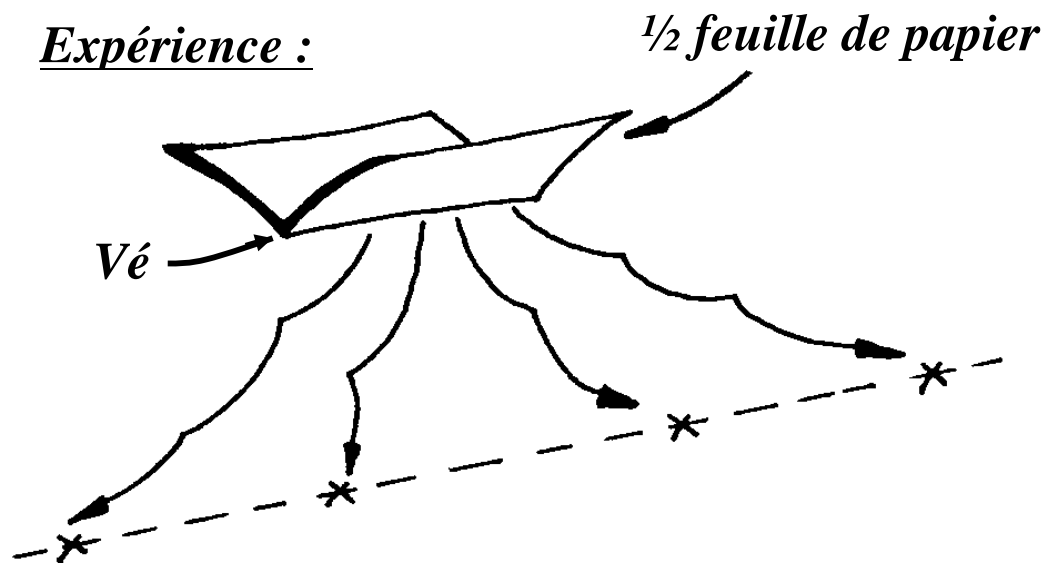
$$\vec{FA} + \vec{FB} = \text{Portance}$$

### 3 La stabilité

*L'expérience 2.1 montre que la feuille de papier chute lentement mais elle oscille comme une feuille morte, elle n'est pas stable.*

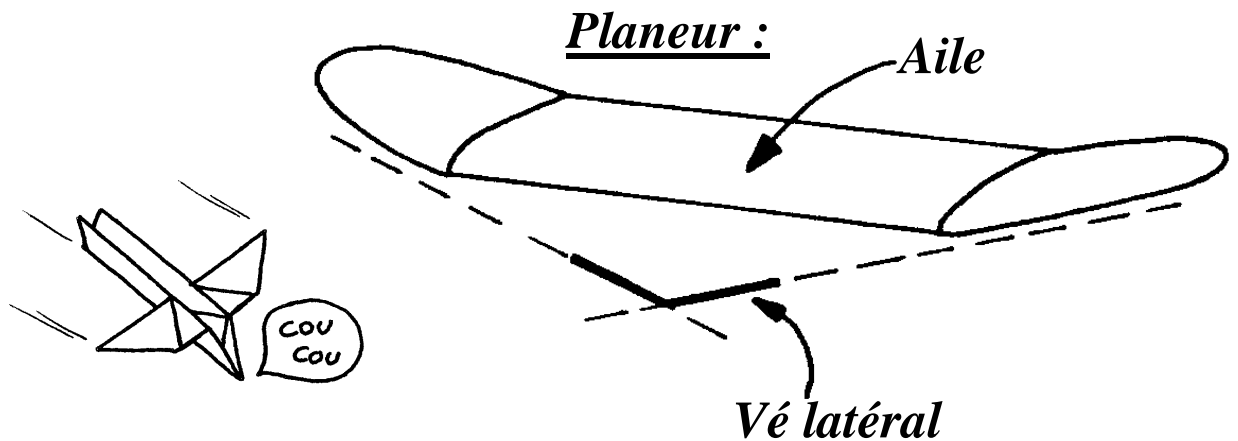
#### 3.1 Stabilité latérale

Expérience :



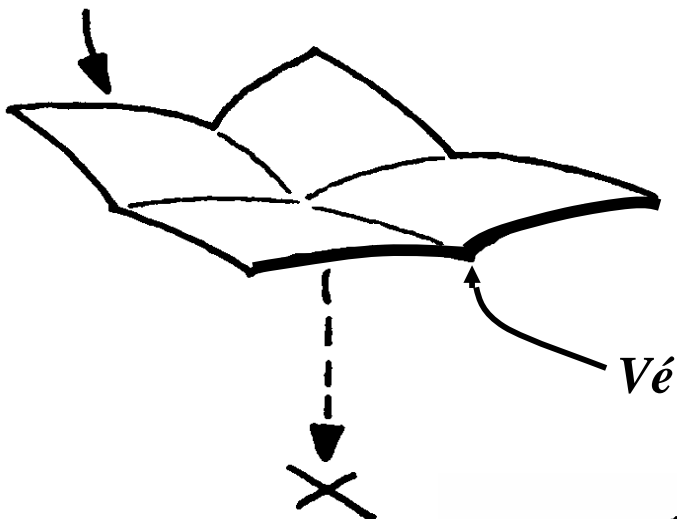
Observations :

*En lâchant plusieurs fois la feuille de façon identique, on observe que les différents points de chute au sol sont sensiblement situés sur une ligne droite.*



### 3.2 Stabilité longitudinale

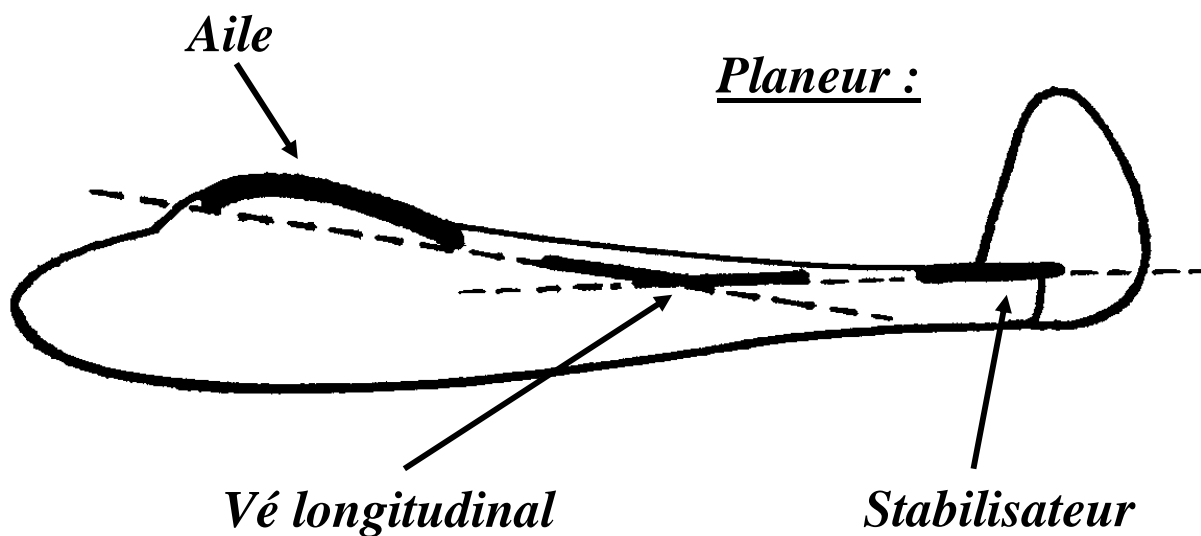
#### Expérience :



*On plie la même feuille en deux dans l'autre sens.*



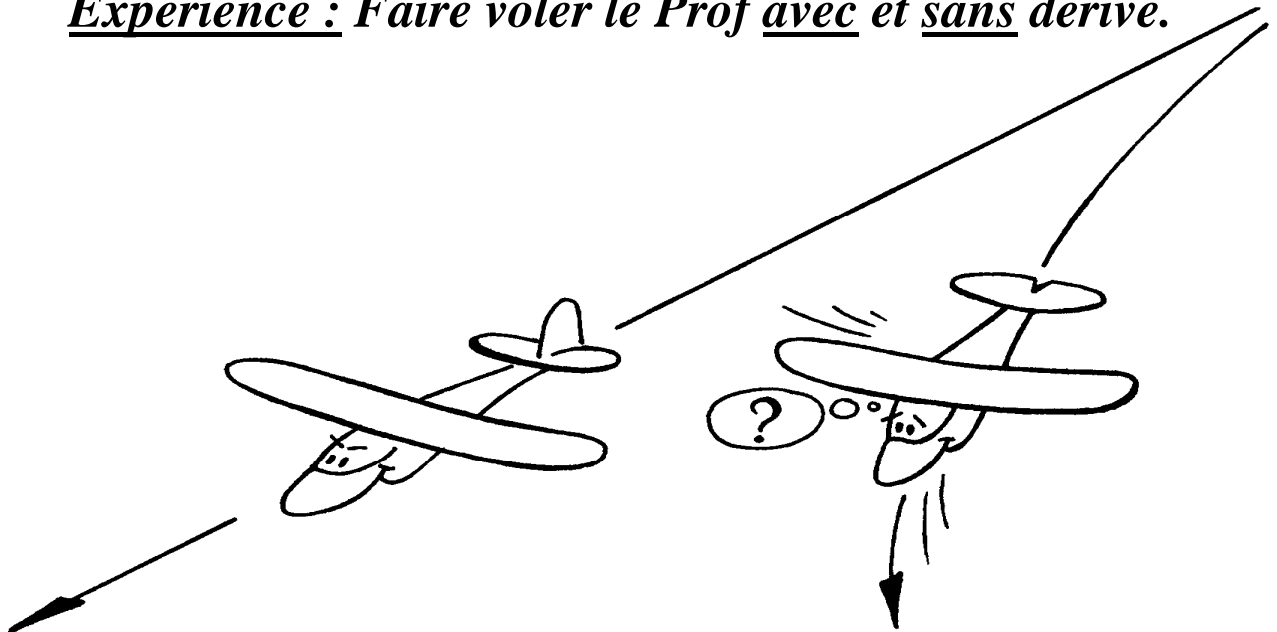
*En lâchant plusieurs fois la feuille de papier, elle se pose sensiblement à la verticale du point de départ.*





### 3.3 Stabilité transversale

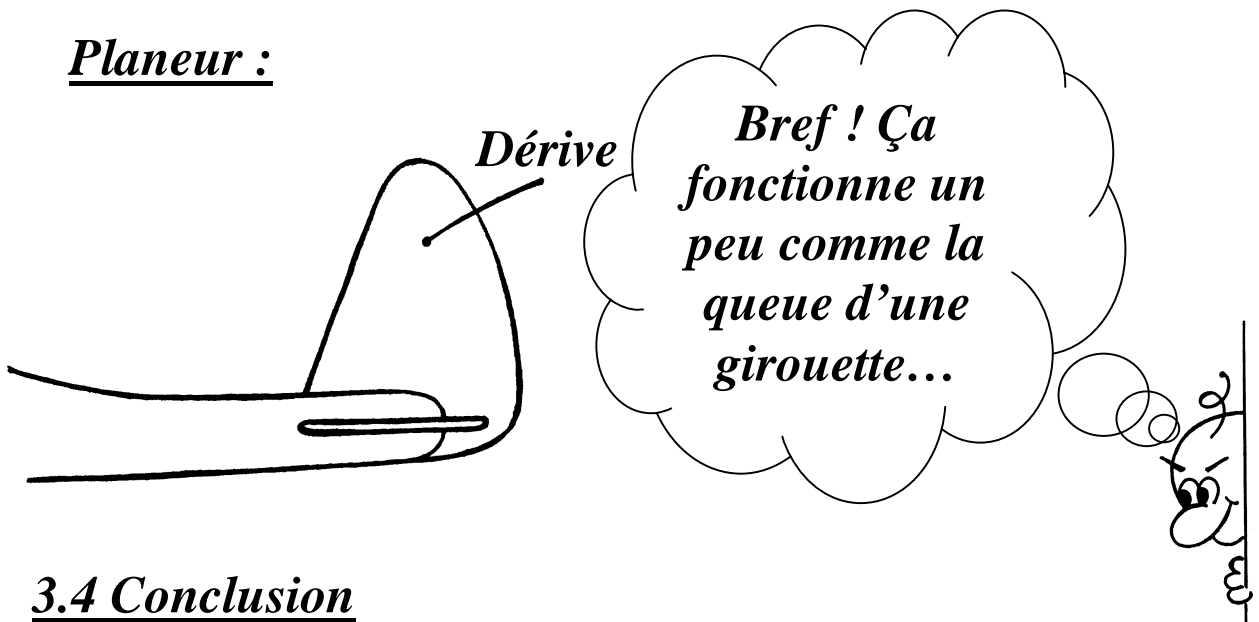
Expérience : Faire voler le Prof avec et sans dérive.



Observations :

*Sans la dérive le planeur ne vole plus en ligne droite, il part à droite ou à gauche, puis chute.*

Planeur :



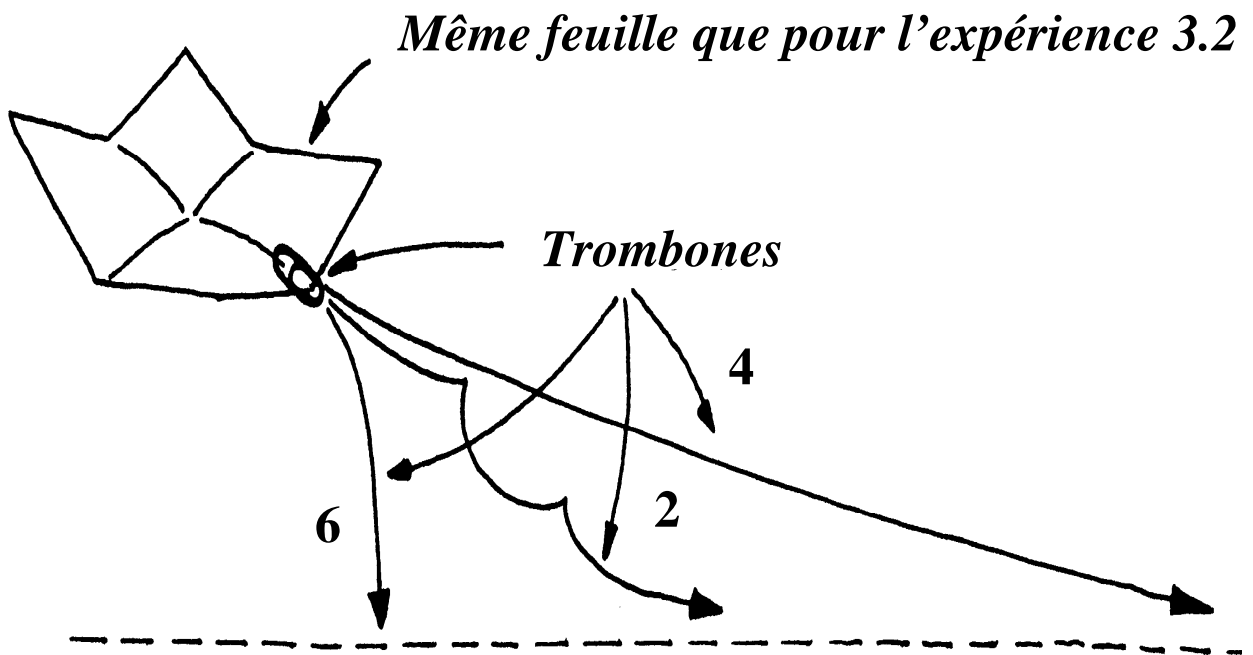
### 3.4 Conclusion

*Le V<sub>é</sub> latéral, le V<sub>é</sub> longitudinal et la dérive rendent le planeur stable en vol.*

## 4 L'équilibre

*L'expérience 3.2 fait tomber la feuille verticalement comme un parachute, mais le planeur, lui doit avancer...*

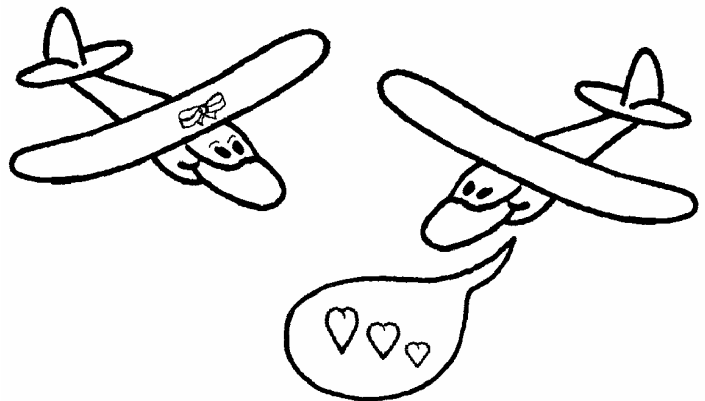
### 4.1 1<sup>ère</sup> expérience



#### Observations :

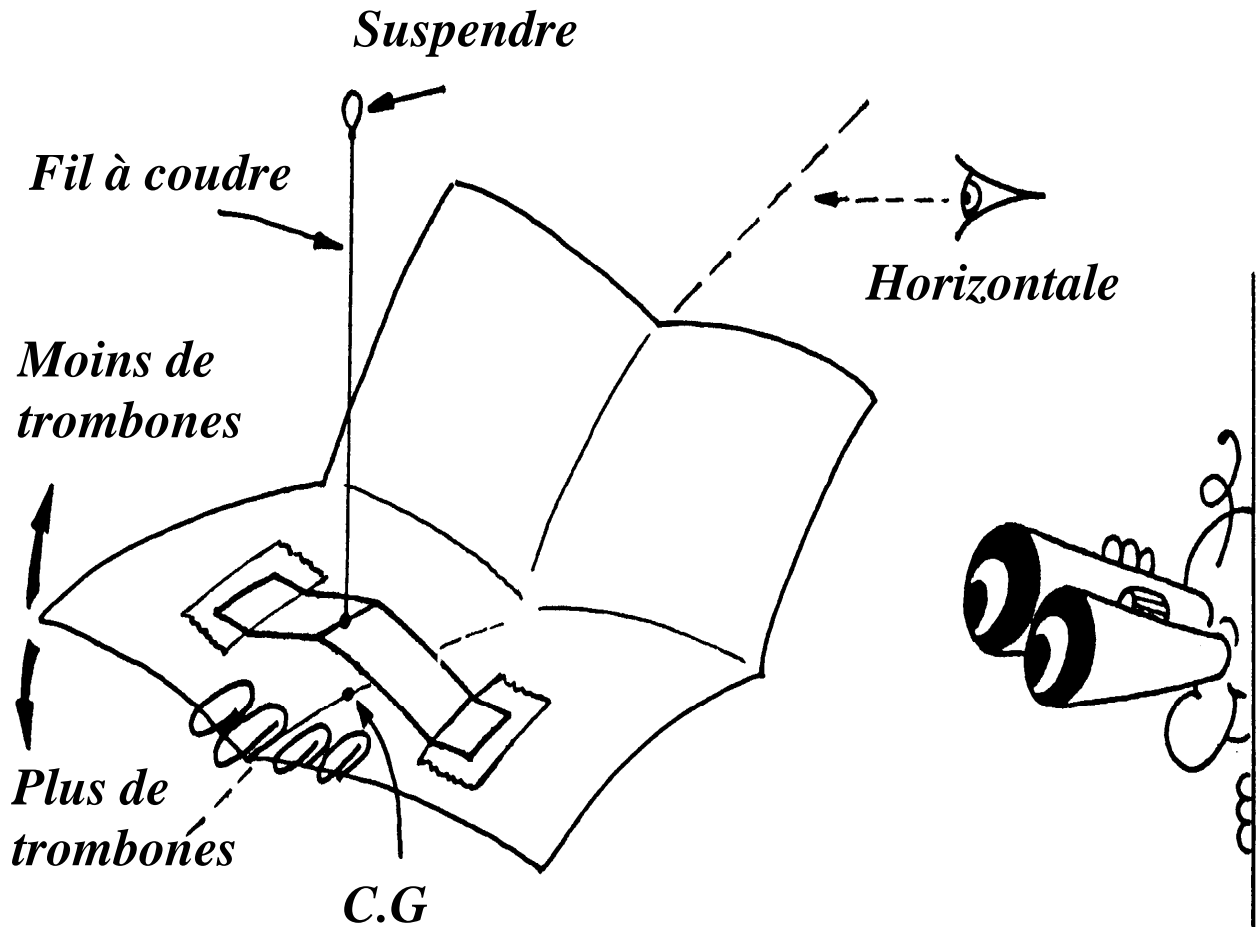
*Grâce aux trombones, on n'a plus de chute verticale mais un déplacement (vol plané) orienté du côté le plus lourd de la feuille.*

*Suivant le nombre de trombones, le vol est plus ou moins bon...*



## 4.2 2<sup>ème</sup> expérience

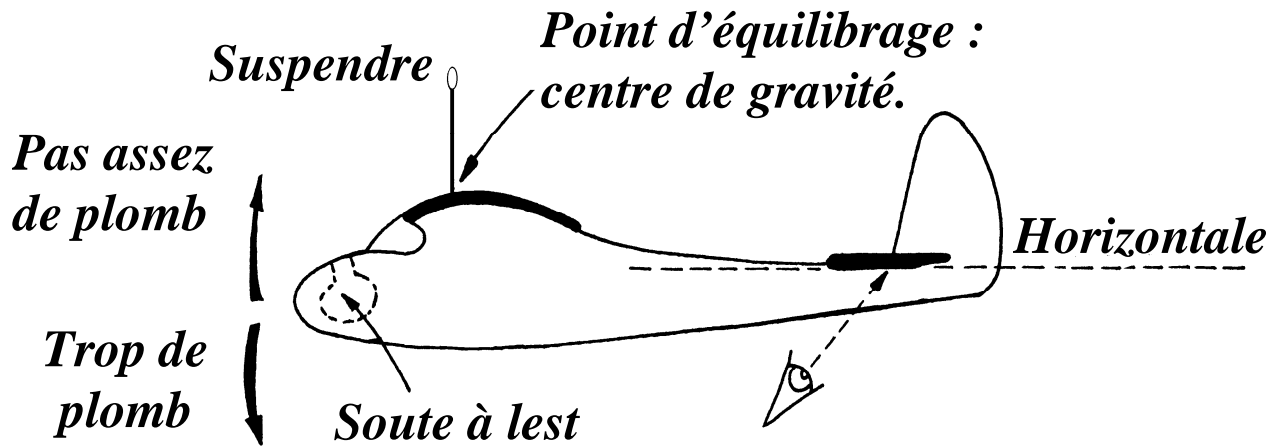
*Recherche du point d'équilibre (ou centre de gravité).*



### Observations :

*Il existe un point sur la feuille, le centre de gravité (C.G) où celle-ci est en équilibre (horizontal) pour le nombre de trombones correspondant au meilleur vol de la première expérience.*

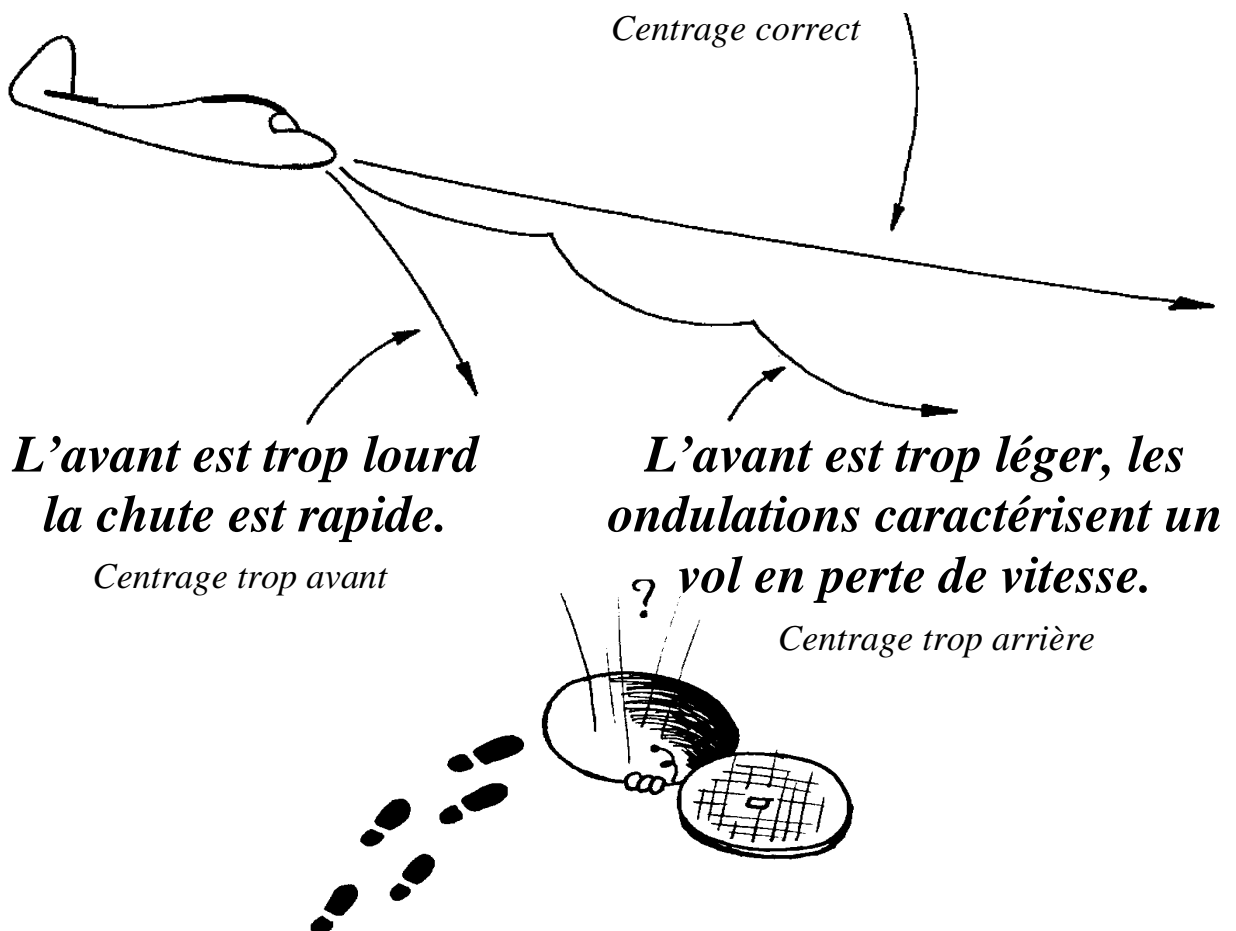
### 4.3 Le planeur



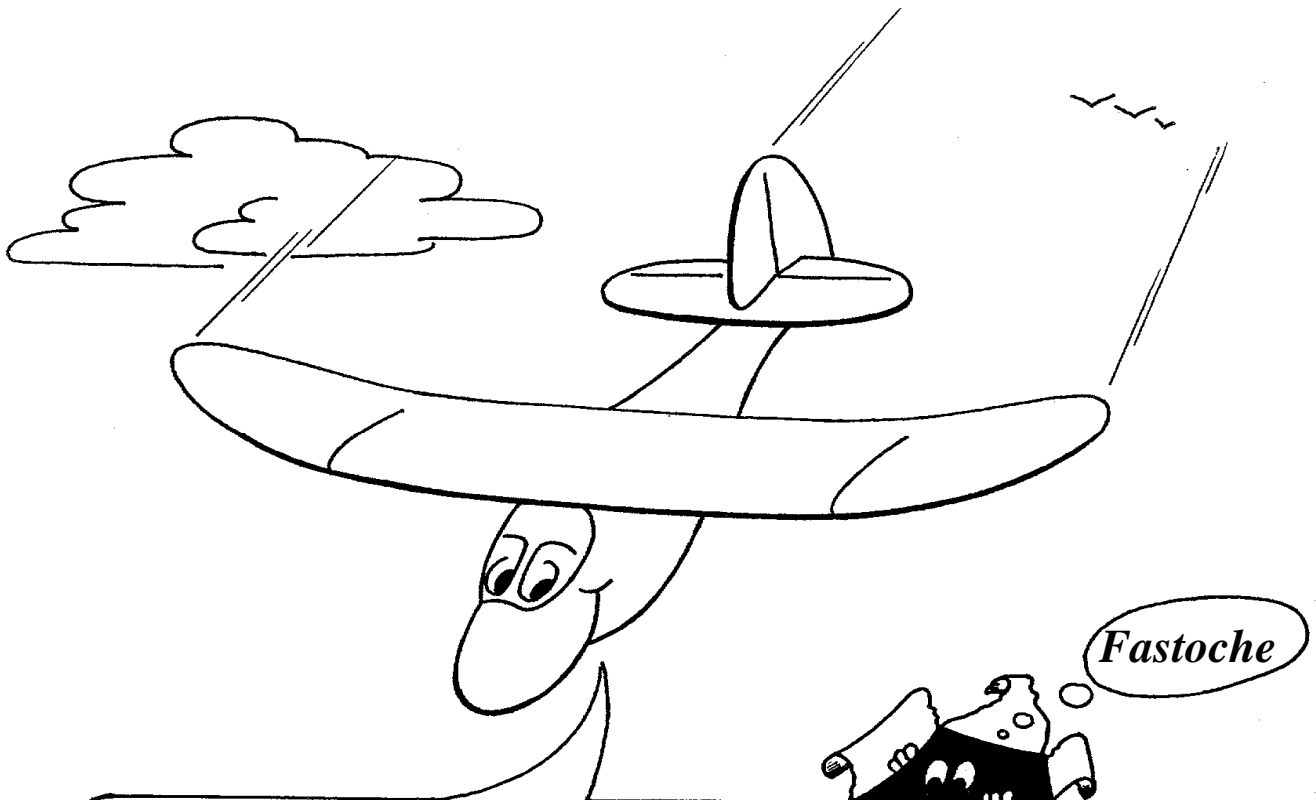
### 4.4 Conclusion

L'équilibrage : c'est mettre du plomb dans le nez du planeur

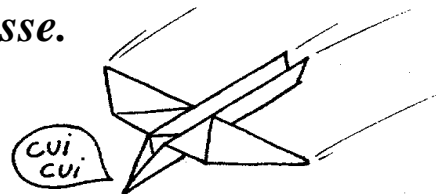
*Pour qu'il plane comme ceci :*



## 5 Résumé



- *Pour qu'un planeur vole, il faut que son aile crée une portance suffisante, qu'il soit stable et bien équilibré.*
- *C'est la surface et le dessus arrondi de son aile qui créent la force portante nécessaire au vol.*
- *Ce sont : le Vé latéral, le Vé longitudinal et la dérive qui lui donnent sa stabilité.*
- *Equilibrer un planeur : c'est déplacer son centre de gravité pour obtenir un vol le plus long possible, sans piquer du nez et sans perte de vitesse.*





# ***PRESENTATION des PRINCIPES du VOL***

## **I. Matériels nécessaires**

- un planeur "Prof" réglé pour le vol (voir chapitre suivant)
- quelques feuilles de papier, format A4, 80gr (en fonction du nombre de jeunes)
- une feuille de bristol
- 2 pailles (ou "chalumeau")
- 10 trombones (petits modèles)
- une aiguille et du fil à coudre
- du scotch de bureau
- une agrafeuse
- une paire de ciseaux

**Etudions maintenant chaque chapitre de la bande dessinée :**

## **II. 1<sup>er</sup> chapitre : la question**

- Faites voler le "Prof", dans un espace suffisamment dégagé et sans vent.
- Orientez les observations des jeunes vers les points clés (et donc les questions) de la présentation : portance, stabilité, équilibre.

## **III. 2<sup>ème</sup> chapitre : la portance**

- *1<sup>ère</sup> expérience* : pendant la présentation.
  - Coupez une feuille A4 en deux, dans la largeur.
  - Faites une boule avec une moitié.
  - Laissez tomber la boule et la demi feuille plane, de la même hauteur.
- *2<sup>ème</sup> expérience* : à préparer avant la présentation.
  - Découpez une bande de 4,5 X 18 cm.
  - Puis autant de bandes identiques qu'il y a d'élèves, que vous distribuerez après avoir effectué l'expérience devant eux.
- *3<sup>ème</sup> expérience* : à préparer avant la présentation. (Voir dessin)
  - Découpez un rectangle de bristol de 8 X 12 cm.
  - Pliez-le dans le sens de la longueur, agrafez à chaque bout et bien au centre.
  - Collez avec du scotch, une paille **au-dessus** et une **au-dessous** de chaque demi-partie, bien au milieu de chacune d'elle et à 1cm du bord.
  - Introduisez bien au fond de ce support, deux bandes de papier identiques à celles de la 2<sup>ème</sup> expérience.
  - A l'aide d'une règle plate, pliez légèrement le bristol et les deux bandes de papier, au ras de la paille supérieure. (Pour que les 2 bandes de papier soient légèrement bombées)

**Attention ! L'humidité du souffle a tendance à déformer les bandes; en mettre des neuves en place juste avant le début de la présentation.**

#### **IV. 3<sup>ème</sup> chapitre : la stabilité**

- *1<sup>ère</sup> expérience* : pendant la présentation.
  - Reprenez la demi feuille plane (chapitre II, expérience 1), pliez-la en deux dans le sens de la longueur, puis ouvrez-la en "Vé".
  - Laissez-la tomber en la lâchant bien à plat, d'une hauteur d'1m80 environ.
  - Reproduisez l'expérience 3 à 4 fois, en marquant les points de chute au sol avec de petits morceaux de papier, par exemple.
- *2<sup>ème</sup> expérience* : pendant la présentation.
  - Prenez la feuille de l'expérience précédente et pliez-la en deux dans l'autre sens, ouvrez-la et lâchez-la bien à plat, plusieurs fois, toujours d'1m80.
  - Même sans marquage au sol, le résultat est évident.
- *3<sup>ème</sup> expérience* : aucune préparation.

#### **V. 4<sup>ème</sup> chapitre : l'équilibre**

- *1<sup>ère</sup> expérience* : pendant la présentation.
  - Reprenez la feuille pliée en quatre de l'expérience précédente.
  - Choisissez arbitrairement l'avant et mettez 2 trombones.
  - Lâchez-la bien à plat d'environ 1m80, marquez l'emplacement de l'atterrissage.
  - Faites constater aux élèves que la feuille avance, mais en ondulant.
  - Ajoutez 2 trombones, reproduisez le lâcher (du même endroit). La feuille plane et se pose loin, bien à plat (le vol est plus beau en inclinant légèrement la feuille, nez bas, au moment du lâcher) : ce sera le meilleur vol, donc le meilleur équilibre.
  - Rajoutez 2 trombones (6 au total) ; lâchez la feuille. Le vol est court et se termine sur le nez : signe d'un centrage trop avant.
- *2<sup>ème</sup> expérience* : à préparer avant la présentation.
  - Il est plus simple de préparer cette expérience avant la présentation plutôt que de reprendre la feuille utilisée pour l'expérience précédente car trouver avec précision le centre de gravité demande du temps.
  - Préparez donc un modèle équilibré avec 4 trombones : celui qui donne le meilleur vol (attention ! tous les trombones n'ont pas la même forme donc le même poids).
  - Placez-le en équilibre sur le tranchant d'une règle.
  - Marquez l'emplacement du (CG) Centre de Gravité (entre 60 et 65 mm)
  - Avec du scotch, collez une petite bande de papier à cet endroit (voir le dessin du fascicule) ; car le centre de suspension doit être plus haut que le CG.
  - Avec une aiguille, piquez dans cette bande à l'emplacement du CG et introduisez 10cm de fil à coudre, faites un nœud à chaque extrémité.
  - Suspendez l'appareil : il doit être parfaitement horizontal.
  - Ajustez la position du fil si nécessaire.



## **VI. Déroulement de la présentation**

- Le matériel nécessaire à la présentation est maintenant prêt, le déroulement de celle-ci est le suivant :
  - Faire voler le "Prof" : chapitre I.
- Ensuite chaque chapitre s'articule de la même manière
  - 1<sup>ère</sup> phase : expérience.
  - 2<sup>ème</sup> phase : question : Qu'avez-vous observé pendant l'expérience ?
  - 3<sup>ème</sup> phase : transposer les observations sur le planeur, le "Prof" a été conçu pour ça.
- Vérifier la bonne compréhension des jeunes, en leur faisant formuler oralement un résumé.
- Distribuer le fascicule qui leur est destiné ; en leur laissant un peu de temps pour le découvrir. (S'ils sont peu nombreux, il peut être donné au début de la présentation).

*Si vous avez bien préparé votre matériel il faut compter 2 h 00 pour réaliser toutes les expériences de cette présentation.*

*Cette bande dessinée a été conçue pour que les jeunes puissent refaire ces expériences.*

*Encouragez-les à les faire devant leurs parents :*

*Il y a tant d'adultes qui croient encore que les planeurs volent parce qu'il y a du vent !*



# Le PROF Construction

## I. Généralités

Le "Prof" a été spécialement étudié pour mettre en évidence chacune des observations faites au fur et à mesure des expériences présentées dans la bande dessinée.

Il peut voler dans un espace restreint, là où se déroule la présentation car c'est par l'observation de ses qualités de vol que commence la découverte.

L'arrondi de l'extrados (dessus) de l'aile, le "Vé" latéral et le "Vé" longitudinal sont bien visibles, on peut facilement le suspendre au niveau de son centre de gravité et modifier son centrage.

Sa construction est simple et rapide.

## II. Matériel et outillage

- Un rectangle de DEPRON<sup>®</sup> de 3mm d'épaisseur : 42 X 28cm
- du scotch de bureau
- 1 pièce de 0.10 €.
- 1 crayon, 1 règle, 1 cutter.



## III. Construction

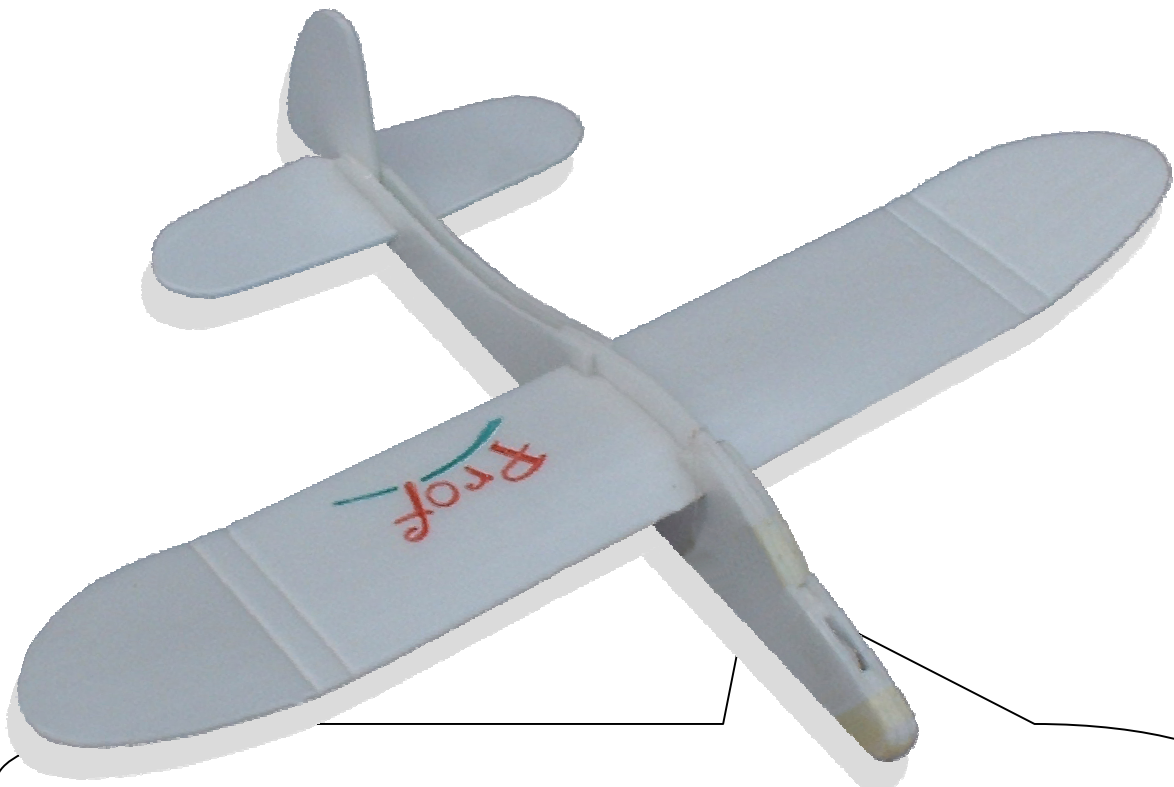
- Tracez et découpez toutes les pièces selon le plan (en encart du livre). Posez le plan sur le DEPRON<sup>®</sup> et piquez leurs contours avec une épingle puis reliez les pointillés à l'aide d'un crayon.
- Sur un des flancs C du fuselage, tracez les axes représentatifs du Vé longitudinal (nécessaires à l'expérience 2, du chapitre III de la BD).
- Introduisez l'aile A dans les 2 flancs du fuselage.
- Introduisez la pièce B entre les 2 flancs en l'ouvrant légèrement pour engager l'aile.
- Mettez le stabilisateur E en place, puis introduisez la dérive D.
- Alignez bien toutes les pièces, puis scotchez-les comme indiqué sur le plan.

**Attention ! Les 3 pièces du fuselage ont tendance à glisser l'une contre l'autre.**

- Vérifiez la bonne géométrie du planeur :
  - \* équerrage des pièces,
  - \* parallélisme aile/stabilisateur,
  - \* symétrie.
- Posez tour à tour chaque demi aile à plat sur le bord d'une table et marquez l'emplacement du dièdre (Vé latéral) en appuyant à l'aide d'une règle plate (voir plan).
- Relevez le bout de chaque demi aile et vérifiez qu'ils sont symétriques.

#### IV. Mise en vol

- Placez la pièce de 0.10 € au milieu de la soute à l'est et scotchez la en place.
- Procédez au premier vol: lancez le planeur, pas trop fort, le nez légèrement bas. (Si on le lance trop fort et/ou le nez trop haut, même bien centré, le vol sera ondulant).
- Pour obtenir le meilleur vol, reportez-vous au chapitre IV 4 du fascicule. En déplaçant la pièce dans la soute à l'est, on fait varier la position du centre de gravité, donc la qualité du vol.
- Lorsque le modèle est bien réglé, il parcourt environ 14 à 15 mètres pour une hauteur de lancement de 2m (bras tendu). Calez alors la pièce dans la soute avec quelques chutes de DEPRON<sup>®</sup> et scotchez.
- Le "Prof" peut voler à l'intérieur ou à l'extérieur, pour peu qu'il n'y ait pas de courant d'air. Si l'endroit est petit (inférieur à 15m), adaptez la hauteur de lancement.
- A l'aide d'une aiguille, piquez le DEPRON<sup>®</sup> au-dessus de l'aile en soulevant le planeur, répétez l'opération jusqu'à ce que le stabilisateur soit bien horizontal, introduisez 5 à 6cm de fil à coudre dans ce trou et faites un nœud (le fil ne gêne pas le vol).
- Votre modèle est prêt pour son travail de PROF.



*Au chapitre IV 4 de la BD, équilibrage: Pour mettre en évidence les 3 phases caractéristiques, faire voler le "Prof" en faisant varier le centrage.*

- *Enlever la pièce : Centrage trop arrière*
- *Remettez la pièce : Centrage correct*
- *Mettre 2 pièces : Centrage trop avant*

**Le MICKI**  
**Construction d'un modèle  
de vol libre d'un mètre d'envergure**

**I. Matériel, outillage, conseils**

Le planeur est fabriqué à partir de mousses rigides utilisées couramment dans l'isolation des bâtiments: le DEPRON<sup>®</sup> et le STYRODUR<sup>®</sup> (suivant l'épaisseur) sont des marques courantes (il en existe d'autres).

L'ensemble du matériel est disponible dans tous les magasins de bricolage. Les plaques de mousse se vendent à l'unité, dans une planche de STYRODUR<sup>®</sup> on peut découper 9 modèles.

**Voici la liste du matériel nécessaire pour la construction de 9 "Micki":**  
(Adapter en fonction du nombre de jeunes)

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| - 1 double planche de DEPRON <sup>®</sup> 6mm | 2 fois 1,25m X 0,80m         |
| - 1 planche de STYRODUR <sup>®</sup>          | 30mm 1,25m X 0,60m           |
| - 9 baguettes de hêtre                        | Ø 5, longueur: 1m            |
| - 36 écrous pour tige filetée de Ø10 mm       | (4 par modèles)              |
| - 2 rouleaux d'adhésifs double face           | (collage moquette) 50mm X 5m |
| - 3 rubans adhésifs toilés                    | 38mm X 2,75m                 |
| - 4 rubans adhésifs toilés                    | 19mm X 2,75m                 |
| - 9 élastiques de bureau                      | 40 mm                        |
| - 36 élastiques de bureau                     | 120 mm                       |
| - Un petit cube de mousse                     | (pour fermer la soute)       |

**La facture s'élève à moins de 70 € soit un prix de revient d'environ 7.5 € l'unité.**

- Le modèle se construit sans colle, uniquement avec du ruban adhésif. C'est rapide et simple, il n'y a pas de temps de séchage, pas besoin de maintenir les pièces pendant qu'elles sèchent, etc.... **Par contre, avec le scotch double face, on n'a droit qu'à un essai !** Si les pièces sont de travers, il est pratiquement impossible de les décoller.

**- L'outillage nécessaire est minimum :**

Règle graduée, équerre, crayon, cutter, paire de ciseaux, lame de scie à métaux, cale à poncer (papier de verre collé sur une petite planchette), planches à découper (pour ne pas abîmer les tables) et 3 baguettes de bois d'environ 40 X 40mm de section et 60cm de long, elles servent à plaquer l'aile **G** sur les nervures **H** pendant le collage (voir phases 3 et 4 sur le pan). Elles peuvent être remplacées par des éléments équivalents.

**- Le travail est simple :**

- Pour découper les baguettes de hêtre, faites-les rouler sous un cutter.
- Pour découper les pièces en STYRODUR<sup>®</sup> de 30mm d'épaisseur, utilisez, si possible, une scie vibrante électrique (voir photo page 26). C'est l'outil magique par excellence pour faire du travail manuel avec des jeunes, ça coupe très proprement toutes sortes de matériaux sans couper les doigts.
- Cette scie peut également couper le DEPRON<sup>®</sup> si on ne souhaite pas utiliser de cutter avec les enfants.

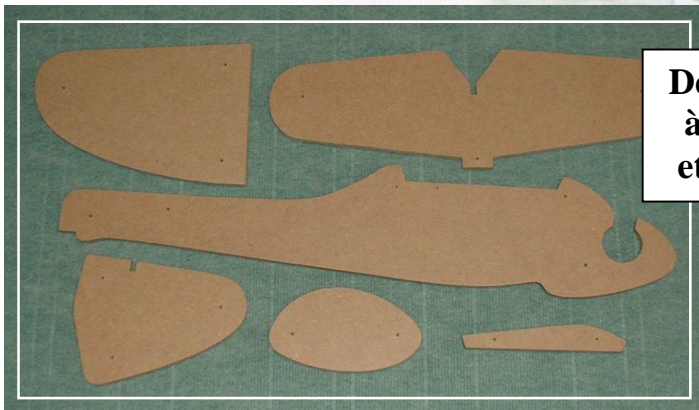
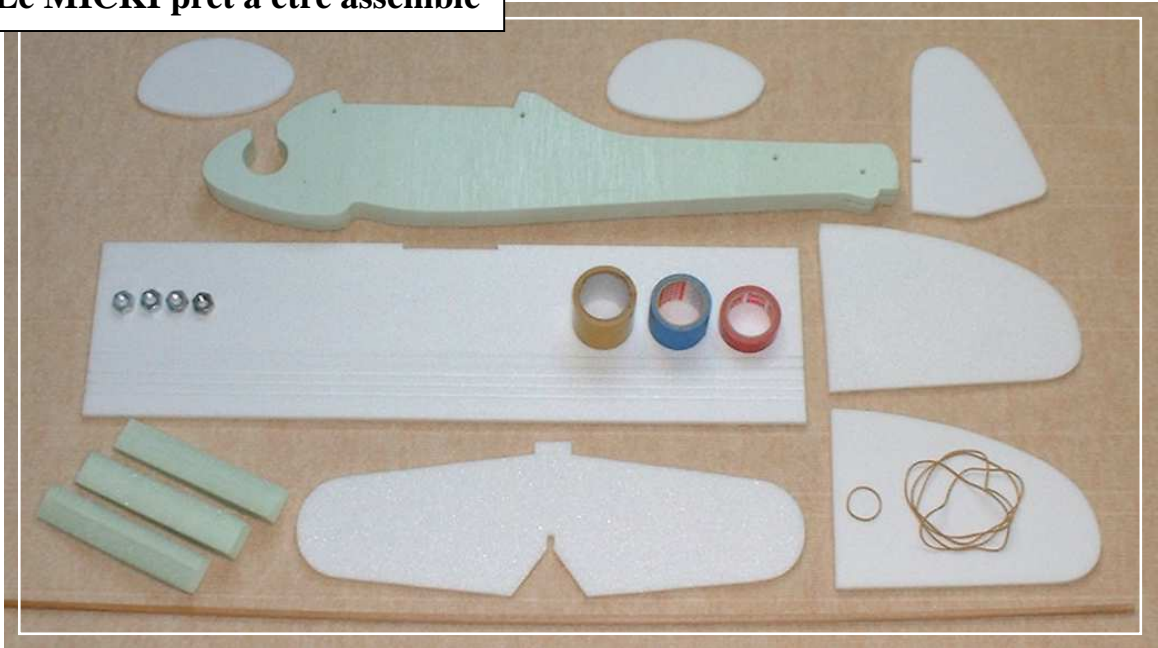
**- Pour couper de la mousse avec une scie vibrante**, l'astuce consiste à remplacer la lame par une longueur équivalente de fil d'acier torsadé très fin, utilisé en modélisme comme câble de commande (vol circulaire), ou comme bas de ligne pour la pêche aux carnassiers. Les vibrations provoquent un échauffement par frottement, la mousse fond et la découpe est propre, fine et lisse; le tout sans aucune poussière.

- Si le nombre de planeurs à construire est important, il peut être intéressant de confectionner des gabarits. Chaque pièce est alors découpée dans du médium de 10mm d'épaisseur et garni de quelques pointes dépassantes pour éviter que le bois ne glisse sur la mousse. On gagne alors beaucoup de temps sur la construction car il n'y a plus à tracer les pièces d'après le plan, la découpe est plus rapide et plus précise.
- Avec la scie électrique, ne jamais pousser le gabarit contre la lame (laissez-le glisser sans forcer), si non, elle se déforme et la découpe n'est plus verticale.

**- Si vous ne pouvez disposer de cet outillage**, utilisez un morceau de lame de scie à métaux, à denture fine (entourez une extrémité avec du ruban adhésif, pour faire un manche) et découpez les pièces en STYRODUR<sup>®</sup> en augmentant leurs dimensions d'environ 5mm tout le tour: placez la planche de mousse sur le bord d'une table et sciez lentement en tenant la lame bien verticale.

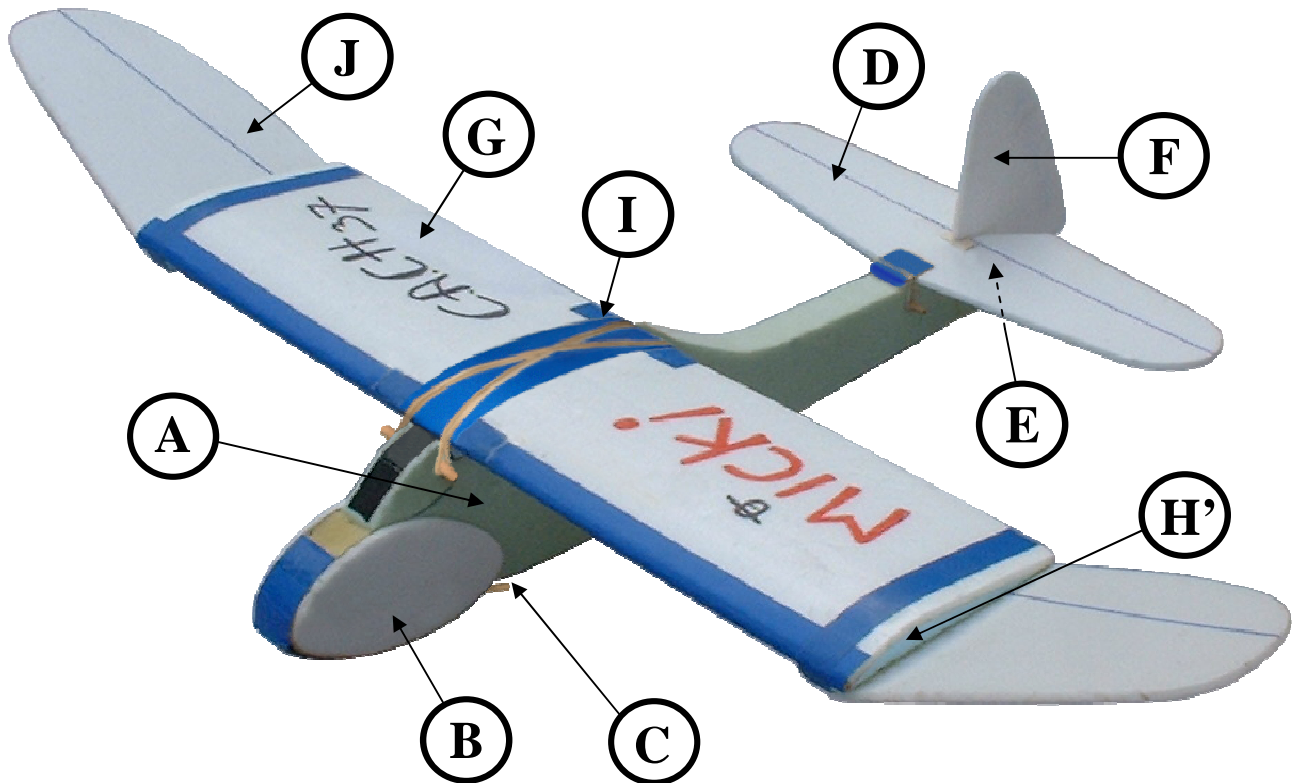
- Rectifiez ensuite la pièce à l'aide d'une cale à poncer (papier de verre fin, collé sur une planchette); bien dépoussiérer avant de coller.
- Pour tracer les pièces à découper, on peut scotcher le plan sur la mousse. Piquez les contours à l'aide d'une épingle, puis reliez les pointillés avec un crayon, ou confectionner des gabarits en carton.

**Le MICKI prêt à être assemblé**



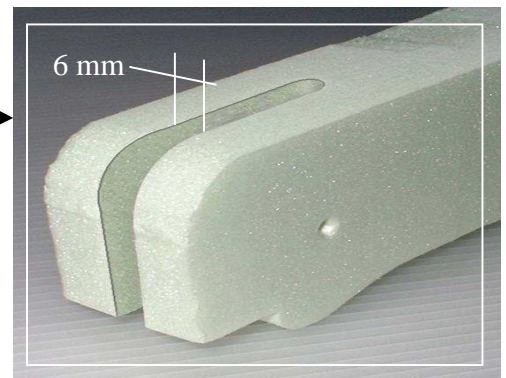
**Découpe d'un fuselage à l'aide d'un gabarit et d'une scie vibrante**

## Repérage des pièces sur le plan



## II. Construction du fuselage et des empennages

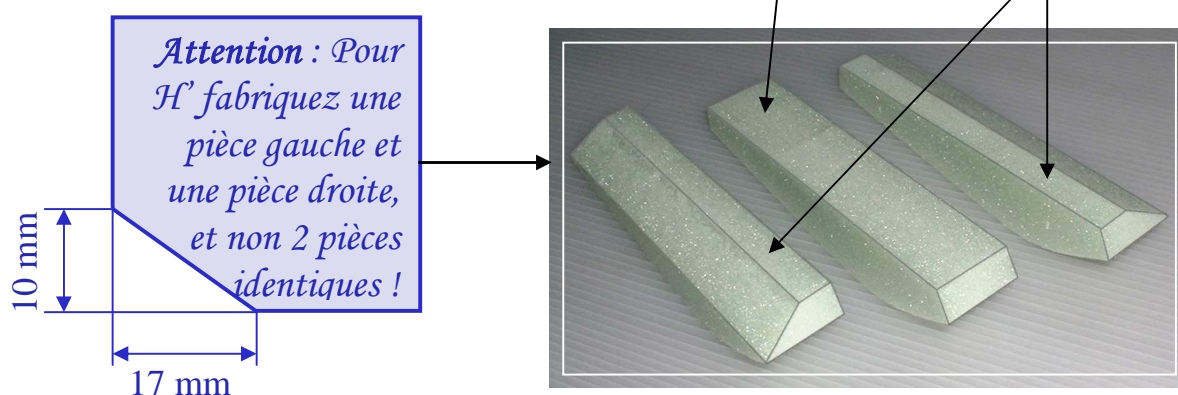
- Prendre le temps de bien lire le plan pour définir chaque pièce.
- Tracez et découpez la pièce A (fuselage) dans du STYRODUR® de 30mm d'épaisseur.
- Découper l'encastrement de la dérive dans la queue du fuselage. } →
- Tracez et découpez dans du DEPRON® de 6mm, les pièces B, D et F.
- Arrondissez les bords d'attaque de D et F.
- Affûtez en pointe un morceau de hêtre Ø 5 de 100 mm de longueur.
- Utilisez-le pour percer l'emplacement des chevilles de fixation de l'aile et du stabilisateur.
- Introduisez la dérive à sa place, percez le fuselage et la dérive ensemble (pour percer, effectuez de petits mouvements de rotation et restez bien perpendiculaire au flanc du fuselage).
- Utilisez ensuite votre outil de perçage pour servir de cheville de treuillage C en respectant sa position sous le fuselage.
- Introduisez les différentes chevilles de hêtre à leur place.



- Avec du scotch toilé, scotchez la dérive sous le fuselage (voir plan).
- Avec du scotch double face, collez les pièces **B** de chaque côté du nez du fuselage.
- Renforcez le nez du planeur avec du scotch toilé 19mm (voir plan).
- Introduisez 4 écrous de 10 (soit 40 grammes) dans la soute à lest et bouchez-la avec un cube de mousse.
- Renforcé le stabilisateur avec du scotch toilé puis mettez-le en place avec un élastique de 40 mm.

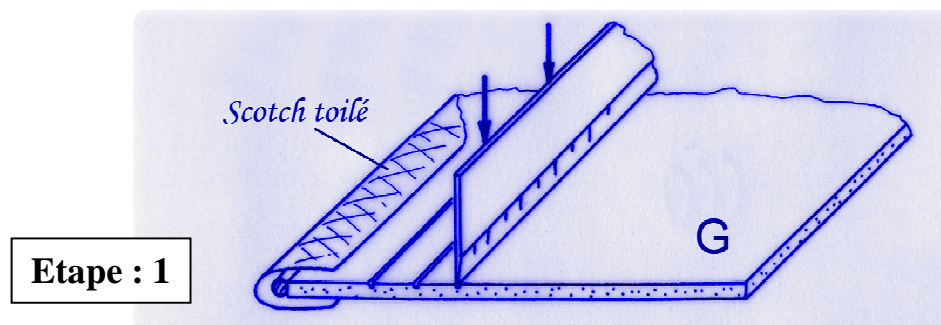
### III. Construction de l'aile

- Tracez et découpez 3 pièces **H** dans du STYRODUR<sup>®</sup> de 30mm.
- Selon les coupes XX et YY biseautez 2 des pièces **H**, qui deviennent **H'** sur le plan.



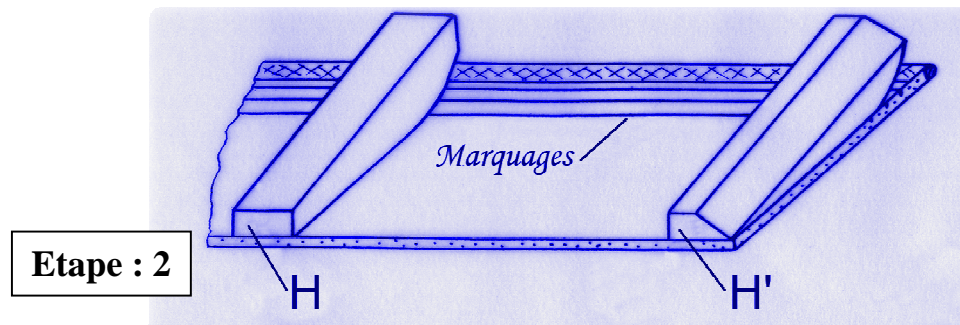
- Tracez et découpez la pièce **G** et 2 pièces **J** dans du DEPRON<sup>®</sup> de 6mm.
- Arrondissez le bord d'attaque des pièces **J**.
- Coupez une baguette de hêtre Ø 5 à 60cm de longueur.

- **Suivez les étapes notées 1 à 7 sur le plan:**

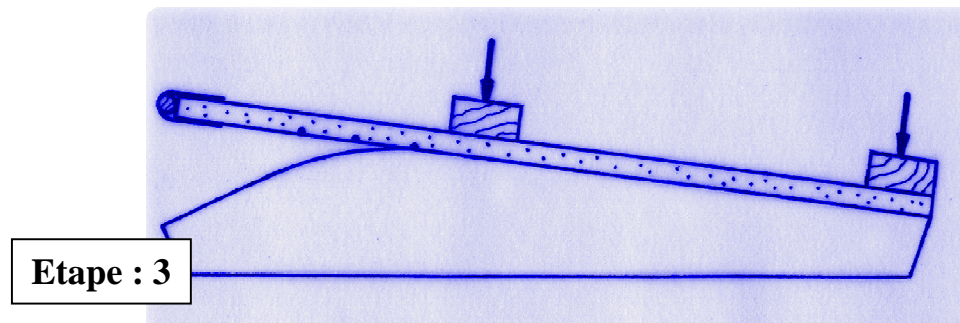


Tracez sous l'aile **G**, au moins 3 lignes parallèles au bord d'attaque (voir plan) puis appuyez fortement sur ces lignes avec le bord d'une règle plate de manière à marquer le DEPRON<sup>®</sup> (pour l'aider à pendre la forme du profil). Avec du scotch toilé de 38mm, collez la baguette de hêtre au bord d'attaque de l'aile.

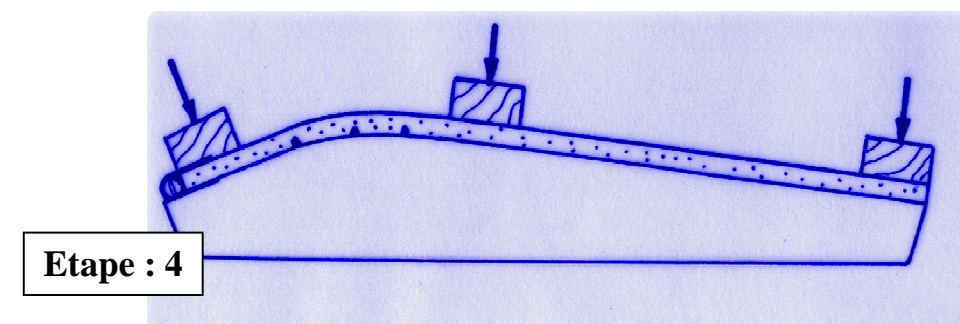




Tracez sous l'aile, l'emplacement des pièces **H** et **H'**, collez une bande de scotch double face sur la partie bombée de ces pièces; puis collez **H** au centre de l'aile et les 2 **H'**, le bord biseauté vers l'extérieur de l'aile. **N'effectuez le collage que sur la partie rectiligne du profil.**

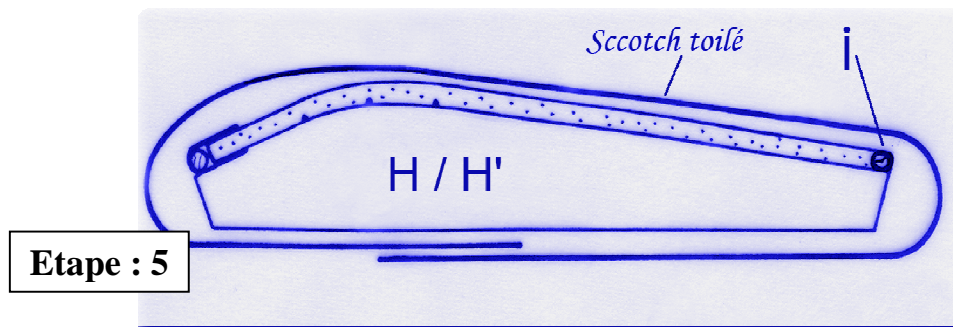


Retournez l'aile, placez 2 baguettes de bois d'au moins 60cm de longueur sur la partie déjà collée et les faire tenir fermement par le premier copain qui passe !

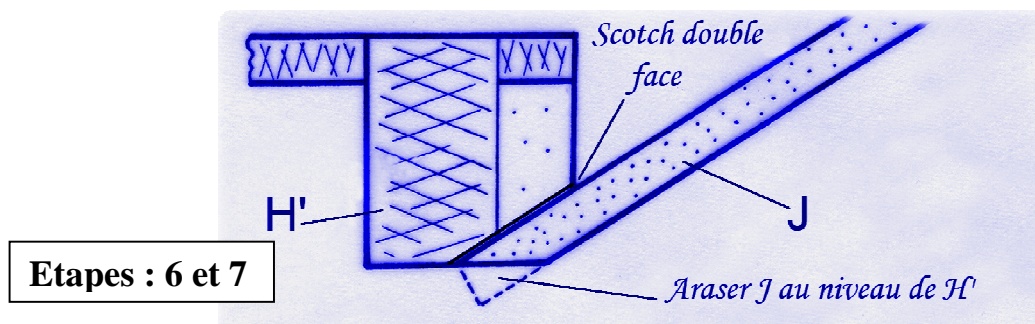


A l'aide d'une 3ème baguette, faire pression sur le bord d'attaque de l'aile pour le cintrer, et effectuez le collage.

**Attention !** Vérifiez que votre aile n'est pas vrillée: en regardant l'aile en bout (voir schéma N° 1 en fin de paragraphe), les 3 nervures **HH'** doivent être parallèles.



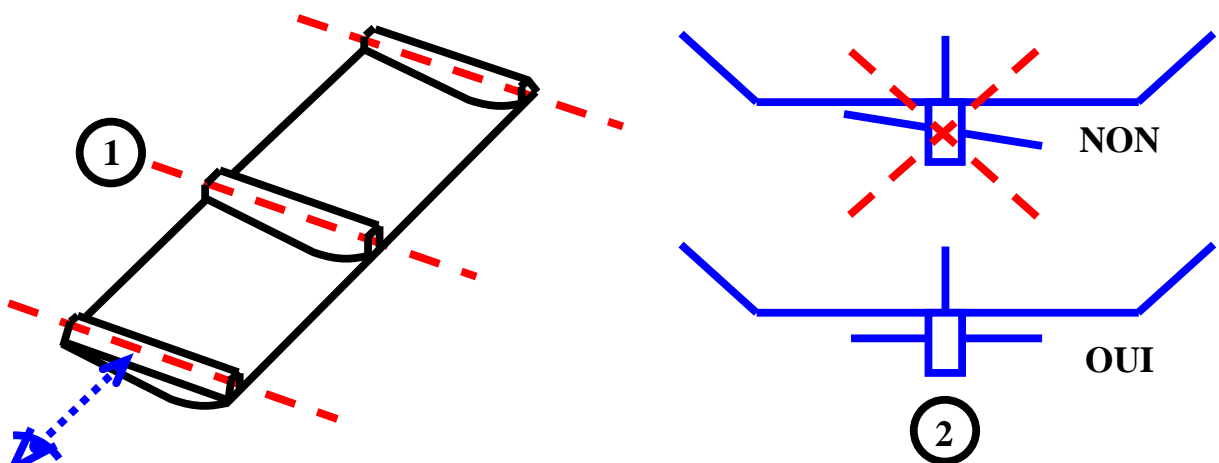
Au niveau des pièces **H** et **H'**, entourez l'ensemble d'une bande de scotch toilé de 19 mm de large, en chevauchant largement les extrémités. **Pensez à mettre en place la pièce I** (renfort arrière pour le passage d'élastiques) **avant de scotcher la pièce H** !



**6:** collez une bande de scotch double face sur la partie biseautée des pièces **H'**.  
**7:** collez les pièces **J** en place, en prenant soin de bien les aligner sur l'arête de la partie biseautée; arasez J au niveau de **H'**.

- Mettez l'aile en place sur le fuselage avec 4 élastiques de 120 mm.

**Attention !** Vérifiez que l'aile et le stabilisateur sont parallèles. Rectifiez le fuselage à la cale à poncer si nécessaire (voir schéma N°2 ci-dessous).



## ***MISE en VOL***

La réussite de cette opération ne peut-être garantie qu'avec l'aide efficace d'un modéliste compétent. Cependant, il est possible d'obtenir de bons résultats en agissant avec méthode et en observant quelques règles simples:

- 1\* bien vérifier la géométrie et l'équilibrage du planeur,
- 2\* choisir un terrain assez grand et bien dégagé (surtout pas de fils électriques),
- 3\* avoir le souci de la sécurité,
- 4\* ne faire voler le planeur que si le vent est nul ou faible,
- 5\* bien lire et appliquer le chapitre: "mise en altitude au sandow".

### **I. Vérification du planeur avant le vol**

Monter le planeur : 1 élastique pour le stabilisateur et 2 fois 2 élastiques pour l'aile.

***- Avant le premier vol vérifier le centrage.***

En vous référant au plan, à la verticale du centre de gravité, vissez un petit crochet à rideau.

Suspendez le planeur: le stabilisateur doit être horizontal, si ce n'est pas le cas vérifiez le lest dans la soude: il doit peser 40 g.

On peut laisser le crochet en place sur l'aile (s'il est petit), il servira à suspendre le planeur pour le ranger.

***- Avant chaque vol vérifier la géométrie du planeur.***

\* Vue de dessus :

L'aile et le stabilisateur doivent être perpendiculaires au fuselage.

\* Vue de face :

L'aile et le stabilisateur doivent être parallèles entre eux et perpendiculaires au fuselage. La dérive doit être bien dans l'axe du fuselage. L'aile ne doit présenter aucun vrillage.

Le Micki, bien équilibré et géométriquement correct, volera bien dès le premier vol, sans nécessiter de réglage.

Si un défaut est constaté, reprendre le chapitre "construction", le plus simple est souvent de refaire la pièce défectueuse.

## **II. Choix du terrain**

Le Micki est un appareil de vol libre : sa trajectoire de vol dépend donc de ses capacités, du sens et de la force du vent.

Dans le cadre de l'initiation des jeunes, il est préférable de faire de nombreux petits vols plutôt qu'un grand qui peut emporter le planeur très loin.

Dans cette optique, le sandow permettra une mise en altitude d'une vingtaine de mètres; ce qui paraîtra peu, pour un modéliste mais laissera le temps au planeur, de se faire admirer en vol par son jeune constructeur.

Malgré cette faible altitude, il est cependant possible que l'atterrissage se fasse à 100 ou 150 m du point de départ.

Un espace, grand comme 2 à 3 fois un terrain de Football, semble donc un minimum, avec si possible, sa plus grande longueur dans le sens du vent dominant.

## **III. La sécurité**

Le terrain doit impérativement se situer loin d'une route à grande circulation et de toute ligne électrique.

Lorsque le planeur est en l'air, ne laissez pas l'enfant courir à sa suite: il regarderait son modèle, mais pas là où il met les pieds! Bien au contraire, laissez-lui le temps d'apprécier le vol : c'est sa seule récompense.

Si le Micki se pose sur le terrain, l'enfant peut alors aller le chercher; mais si le planeur atterrit de l'autre côté d'une route, d'une clôture, sur un plan d'eau, dans un arbre... Le récupérer devient l'affaire d'un adulte.

## **IV. Le vent**

Le Micki ne peut voler que par vent nul à faible. Si le vent est trop fort, on risque de le casser ou de le voir partir très loin. Le matin de bonne heure et le soir tard, sont souvent des périodes d'accalmie, profitez-en.

## **V. Le vol**

*- Le lancer à la main.*

Bien qu'apparemment simple, faire voler un planeur en le lançant à la main est affaire de spécialiste. Car pour obtenir un beau vol, il faut le lancer sous un angle de descente qui lui est naturel, les ailes bien horizontales, en respectant sa vitesse de vol, tout en tenant compte de la vitesse du vent !

Seul un modéliste pourra vous montrer le geste qui permet d'obtenir un beau vol.

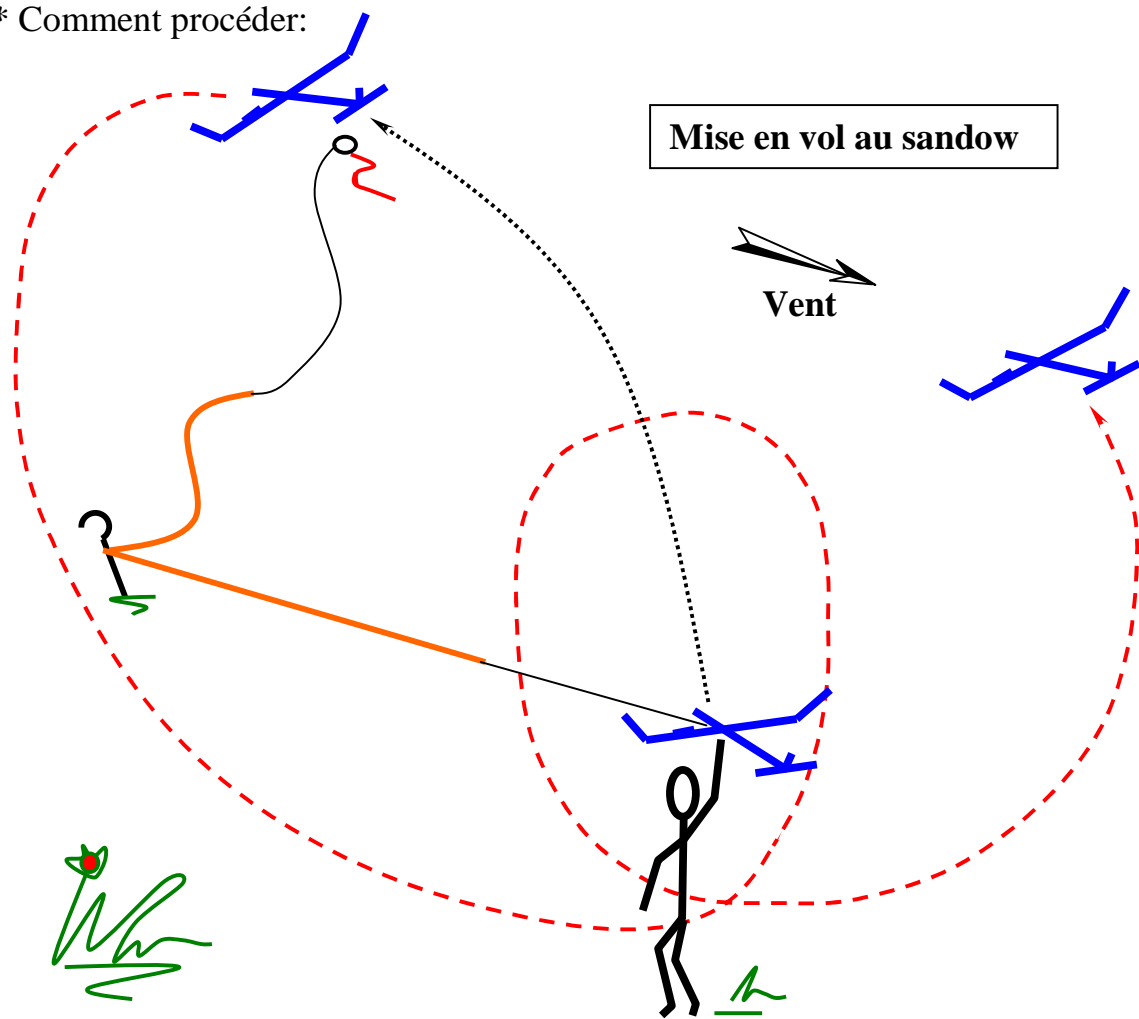
Si vous êtes seul, essayez au-dessus d'une surface bien herbeuse, en ajoutant 10 g de plomb dans la soute, pour avancer le centrage.

- **Mise en altitude au sandow.**

\* Confection du sandow.

- Pour qu'un sandow soit efficace, l'élastique doit pouvoir s'étendre sur une grande longueur de manière à obtenir une traction régulière et douce, pendant toute la montée du planeur.
- Utilisez de l'élastique de mercerie, rond :  $\varnothing 1$  mm environ; 3 bobines de 8 m à nouer ensemble, soit 24 m. Un anneau à chaque bout (les joints de vidange de voiture sont parfaits), l'un permettra de retenir le sandow au sol avec un petit piquet, l'autre se glissera dans la cheville de treuillage du planeur.
- Attachez quelques brins de laine rouge (environ 40 cm), sous l'anneau du planeur, pour matérialiser l'axe du vent avant le lâcher, pour aider l'anneau à se décrocher en fin de montée et pour pouvoir retrouver facilement l'anneau au sol après le largage.
- Ce sandow peut se tendre d'une trentaine de mètres et faire monter le planeur à une altitude d'environ 20 m, ce qui est suffisant pour faire un vol démonstratif.
- Si le terrain est assez vaste, il est possible d'augmenter l'altitude de largage, en ajoutant 10 m ou plus, de fil de nylon 30/10 au sandow, côté planeur.

\* Comment procéder:



- Si le vent est nul, installez le sandow au milieu du terrain.
- S'il y a un peu de vent, remontez le terrain, en marchant face au vent et installez le sandow, de manière à avoir le maximum de surface disponible pour l'atterrissage, derrière vous.
- Mettez l'anneau dans la cheville de treuillage du planeur et reculez de 25 à 30 pas. L'élastique et le planeur doivent être parfaitement face et dans l'axe du vent (les brins de laine sont alors parallèles au fuselage).

## **ATTENTION ! Par sécurité, toutes les personnes présentes doivent impérativement se tenir derrière le lanceur.**

- Tenez le planeur au niveau de l'anneau le bras tendu verticalement.
- Les ailes du modèle horizontales.
- Ne lancez pas, mais ouvrez la main et baissez le bras (pour éviter que le stabilisateur ne touche les doigts).
- Un planeur bien équilibré et dont la géométrie est correcte, volera bien dès le premier vol, même si la finition n'est pas parfaite.
- Un modéliste confirmé pourra cependant affiner le centrage, s'il le souhaite.



- Bien construit, le Micki ne nécessite pas de réglage et doit voler droit, car contrairement au bois, le DEPRON<sup>®</sup> ne présente pas de contrainte interne susceptible de le déformer (évitez cependant de le laisser dans un endroit trop chaud).

- Par contre, il peut être intéressant de faire effectuer de grands cercles au planeur qui atterrira ainsi moins loin du lanceur.
- Pour mettre le planeur en virage, plusieurs méthodes ont été essayées, celle qui a donné les meilleurs résultats est la suivante : Il s'agit de coller un petit **aérofrein** sur l'une des ailes, le modèle tournera ainsi du côté de cet artifice. Dans du DEPRON de 6 mm d'épaisseur, découpez un rectangle de 1 cm X 3 cm; collez-le sur champ, avec du scotch double face, au milieu de l'aile droite ou gauche, au niveau de sa partie la plus bombée. Suivant le diamètre du cercle souhaité, déplacez l'aérofrein vers l'extrémité de l'aile.

**Aérofrein**

# L'aéromodélisme à l'école

## I. Genèse

Ce matin du 20 juin 98 avait quelque chose d'exceptionnel... une brise légère et un soleil radieux. Depuis le temps qu'ils attendaient qu'Eole leur fût clément ! Les enfants de la classe de CM1 de Monsieur ROUQUET étaient ravis : enfin ils allaient pouvoir faire voler le planeur modèle réduit qu'ils construisaient patiemment depuis Noël !



En fait, l'aventure avait commencé début septembre, par modules de 2 heures tous les samedis matin, dans le cadre d'une "découverte technologique", les enfants s'initiaient au secret et à la magie du vol.

Le premier trimestre permit de construire des petits modèles permettant aux jeunes de connaître les matériaux, les outils et d'affirmer leurs capacités manuelles. Juste avant les vacances de Noël, deltas et soucoupes envahirent l'espace aérien du stade de foot.

Après les vacances, la question est posée : "comment fait un planeur pour voler?" Par un jeu d'expériences simples et d'observations, ils purent enfin comprendre les lois essentielles du vol : Portance, stabilité, équilibre.

Un petit livret style BD leur permettait de reproduire ces expériences en famille... il y a tant d'adultes qui croient que si un planeur vole, c'est qu'il y a du vent !

Puis vient le moment de concrétiser leurs connaissances : construire un planeur d'un mètre d'envergure à partir de mousse de polystyrène, d'un peu de bois et simplement assemblé avec du scotch.

Entièrement fabriqué par l'enfant, il nécessite de sa part une dizaine d'heures de travail.

Début juin, le planeur est terminé. Mise au point dans la salle des fêtes du village puis le 20, départ vers le terrain d'aéromodélisme. Des parents et quelques membres du Club sont là pour nous aider.

Tous les planeurs effectuent deux ou trois vols, montés à une vingtaine de mètres d'altitude par un sandow.

Cette fois-ci, les vols n'ont rien de balistique comme ceux de Noël. Au contraire, les planeurs volent lentement et bien plus longtemps, c'est presque magique. Pas de cris de joie, mais un moment de calme et d'émerveillement pour les enfants :

*" C'est mon planeur, il vole et je connais son secret!"*

## **II. Liens avec le programme scolaire** Pour les classes de CM1, CM2, et 6<sup>ème</sup>

Les liens entre cette découverte des principes du vol et le programme scolaire des jeunes, permettent de concrétiser de nombreux acquis au cours d'une année scolaire. Ils pourront être mis à profit par les enseignants dans le cadre d'une découverte technologique et par les parents pour rendre plus ludique le soutien scolaire.

Ces liens sont classés par catégories de L1 à L7.

- **L1 : Expression orale – expression écrite :**
  - Enrichissement du vocabulaire par des termes propres à l'aéronautique.
- **L2 : Géométrie :**
  - Lecture de plan : Approche et reproduction de figures planes usuelles : carré, rectangle, triangle ;
  - Utilisation d'instruments et de techniques de reproduction : Règle, équerre, rapporteur, compas ;
  - Utilisation de notions de géométrie : Parallèles, perpendiculaires.
- **L3 : Mesure :**
  - Mesure de différentes grandeurs, longueurs, masses, durées...
  - Unités usuelles : m, cm, g, min.
- **L4 : Matière et énergie :**
  - Découverte des matériaux tels que : les mousses de plastique, le bois léger, les colles...
  - Découverte de l'énergie de l'air et du vent.
- **L5 : Objets et réalisation technologique :**
  - Réalisations technologiques de maquettes,



- Découverte et utilisation des notions de leviers et balances, réalisation de l'équilibre.
- **L6 : Arts plastiques :**
  - Le modèle réduit peut être le support d'une démarche artistique (décoration) conduisant à une valorisation de l'objet, à une exposition...
- **L7 : Méthodes de travail :**
  - L'enfant doit devenir capable de :
    - Mener un travail à son terme;
    - Appliquer des consignes : utilisation d'un outil, ordre des phases d'exécution, sécurité...
    - Remettre un travail présenté avec soin et rigueur. La qualité de vol du modèle est directement tributaire de ces 2 éléments.
  - Si la réalisation est *individuelle*, elle peut être *dirigée* ou *sous forme de projet* : prévoir des tâches, des outils, des techniques, des matériaux ...
  - La réalisation peut se faire *en groupe*, *sous forme de projet* à mener à terme : découverte de l'organisation du travail, de la planification des tâches, de la gestion du temps...

### **III. Programme type**

Chaque module de travail dure de une heure trente à deux heures, y compris la mise en place, les déplacements, rangement... Et les moments récréatifs spécifiques.

Les modules sont notés de L1 à L7, suivant leurs liens avec le programme scolaire (voir chapitre II).

- **Module 1 : Présentation (L7)**
  - Présentation des intervenants, du programme de l'année, du matériel, des outils, des modèles.
  - Constitution des groupes.
  - Concours d'avions en papier, test ludique des connaissances aéronautiques de l'enfant.
- **Module 2 : L'outillage, les matériaux (L4, L5)**

- Démonstration : scie électrique, coupe au cutter, ponçage, collage...
- Utilisation par les jeunes de l'outillage, selon les matériaux à découper ou à assembler.

- **Modules 3, 4, 5 : Delta et soucoupe volante**  
(L2, L3, L5, L6, L7)

- Etude du plan
  - Fabrication des pièces
  - Décoration
  - Assemblage
  - Réglage, équilibrage
  - Vol, concours
- } rotation  
par groupes



- **Module 6 : Des mots et des avions** (L1)

- Découverte du vocabulaire aéronautique : lexique en fin de BD, recherche sur Internet...
- S'il y a un intervenant modéliste : présentation d'un modèle réduit radiocommandé.
- Vidéo : Sur l'aviation, il y a le choix...

- **Modules 7, 8, 9, 10 : Comment vole un planeur** (L1, L4)

Remise du livret aux enfants : 12 pages en bande dessinée

- M 7 : Etude de la portance
  - M 8 : Etude de la stabilité
  - M 9 : Etude de l'équilibre
- } 1. Théorie  
2. Démonstrations, expériences  
3. Les enfants reproduisent les expériences (par groupes)
- M 10 : Révision, nouvelles découvertes
    - Révision des 3 principes du vol, conclusion du livret
    - Quelques enfants reproduisent les expériences devant toute la classe.
    - Le vol et la nature, tout le monde vole !
      - Les plantes : Graines, feuilles....
      - Les animaux : Oiseaux, écureuils, araignées, poissons....

- **Module 11 : Un plan pour travailler** (L1, L2, L3)

- Etude d'un modèle réduit et de son plan : le Micki.

- Compréhension de la nécessité d'un plan pour travailler.
- Etude des pièces, leur nombre, leur nom, du matériel et de l'outillage nécessaire à la construction.

• Modules 12 à 19 : **Construction du planeur : Micki** (L2, L3, L5, L6, L7)

- Découpe des pièces,
- Décoration,
- Assemblage,
- Réglage,
- Réparations ?

(Rotation par groupes)



• Module 20 : **Mise ne vol**

Comptez une demi-journée minimum et prévoyez l'aide de parents.

C'est l'aboutissement du projet « **J'ai construit un avion, il vole et je sais pourquoi** ».

#### IV. Options

**Découverte de l'aéromodélisme radio commandé :**

Accueil et démonstrations sur le terrain d'un club d'aéromodélisme.

**Découverte de l'aviation grandeur :** (sortie de fin d'année, par exemple)

- Visite d'un aéroclub,
- Visite d'une base aérienne,
- Visite d'une base d'ULM,

Les enfants possèdent alors un vocabulaire leur permettant de comprendre les explications du guide.

**Venez voir !** invitation des copains et des parents (L6)

- Exposition (ou fête de l'école)

Planeurs, plans, documents, vidéo, photos, démonstrations, expériences...

## CONCLUSION

Nous voici à la fin de cette découverte des principes du vol... Mais, pour vous, c'est peut être le début d'une aventure: celle de l'aéromodélisme, voire de l'aéronautique. Maintenant, vous savez pourquoi et comment vole un "plus lourd que l'air", vous avez mis en œuvre ces connaissances en construisant et en faisant voler un planeur.

Si l'aéromodélisme vous a plu, l'étape suivante consiste à maîtriser le vol, apprendre à piloter un modèle radiocommandé. Vous ne pouvez aborder cet apprentissage qu'en vous rapprochant d'un club car le pilotage ne se découvre pas, il se transmet, essayer seul c'est affronter 99% d'échecs! Un modéliste compétent saura alors vous orienter vers un modèle adapté à l'apprentissage.

Sachez seulement qu'un Micki radiocommandé vole très bien, il suffit de multiplier toutes les dimensions par 1,5 puis d'incruster dans le STYRODUR® une radiocommande 2 voies. Dans un club, on saura comment faire. On obtient alors un planeur de vol libre "assisté" par radiocommande. Savoir reconnaître sa gauche de sa droite suffit avec ce modèle comme première notion de pilotage et, mis en vol par un modéliste, la radio pourra alors vous être confiée rapidement.



Renseignements:

CACH37 : Club d'Aéromodélisme de la CHoisille [www.cach37.fr](http://www.cach37.fr)

***Je souhaite que cette découverte vous apporte autant de joie que j'ai pu en voir briller dans les yeux de tous les enfants qui ont vécu cette aventure !***