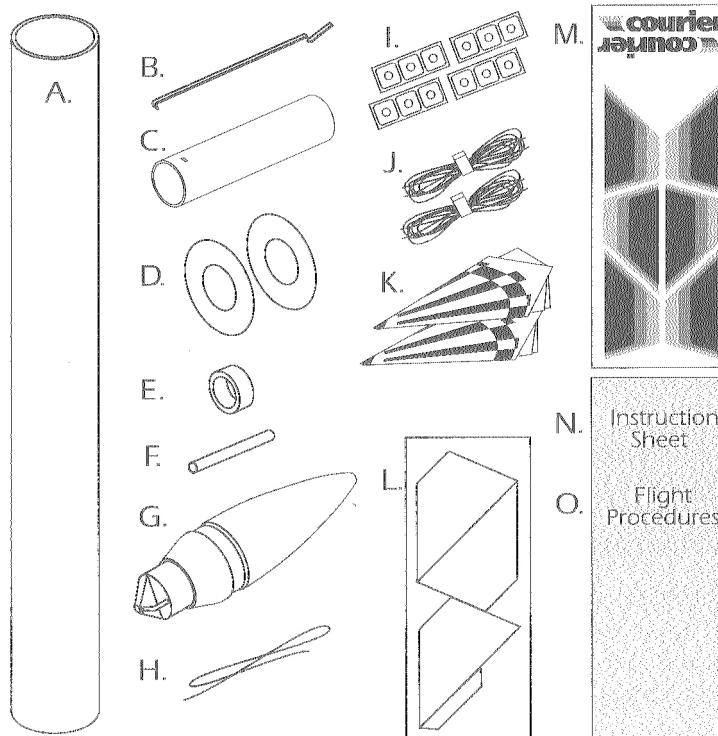


# OPITEC

## Hobbyfix

### 105.375

## Fusée « Courier »



### Outils nécessaires et accessoires:

Ciseaux  
Crayon  
Colle à bois ou colle universelle  
Papier émeri  
Peintures, pinceau

### Liste des pièces :

A Tube de fusée, blanc  
B Support pour le propulseur  
C Douille pour le propulseur  
D Anneaux d'écartement  
E Anneau de propulsion  
F Tube de direction  
G Pointe en plastique  
H Corde Kevlar  
I Renforteur de trou ou oeillet  
J Corde (de sauvetage)  
K Feuilles de parachute  
L Stabilisateurs, supports, Balsa  
M Autocollants  
N Instructions

#### REMARQUE

Une fois terminées les maquettes de construction d'OPITEC ne sauraient être considérées comme des jouets au sens commercial du terme. Ce sont, en fait, des moyens didactiques propres à accompagner un travail pédagogique.

## Etapes de travail :

### 1. Douille pour le propulseur

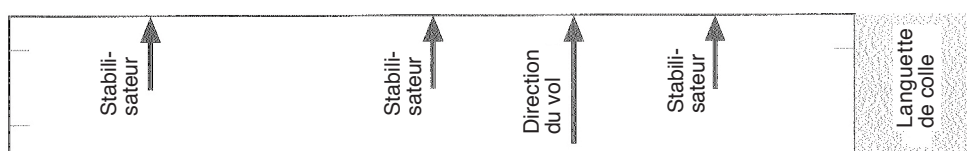
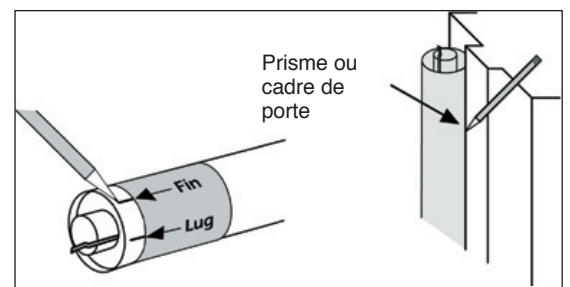
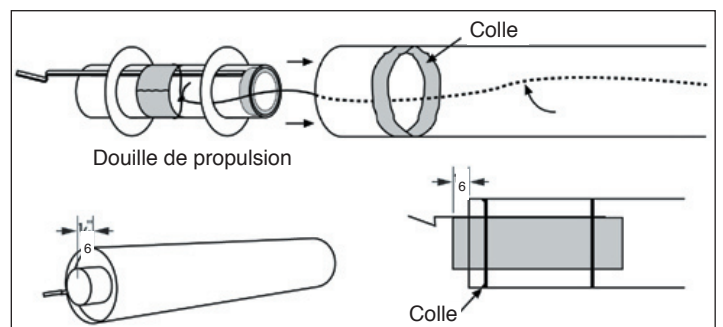
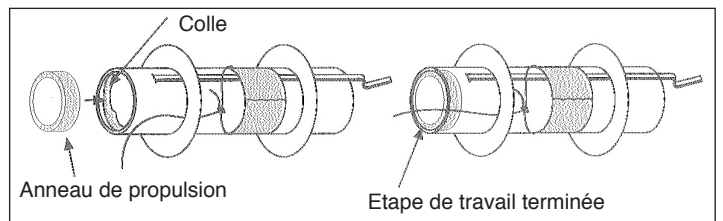
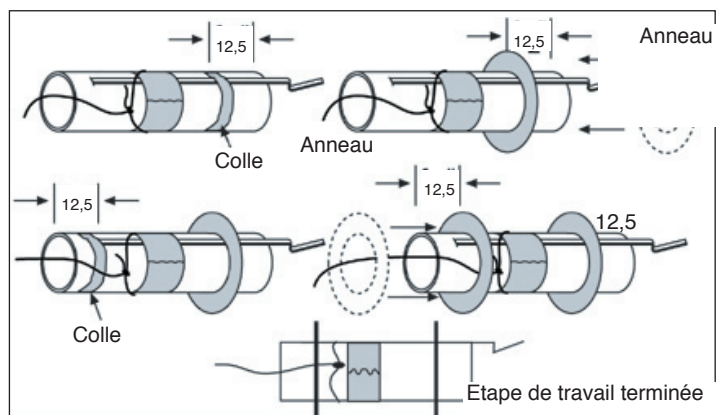
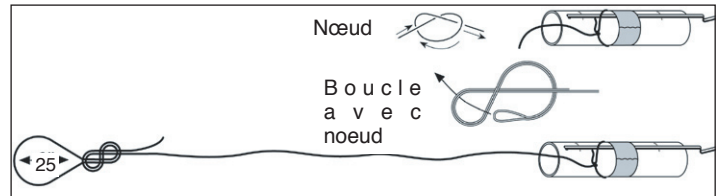
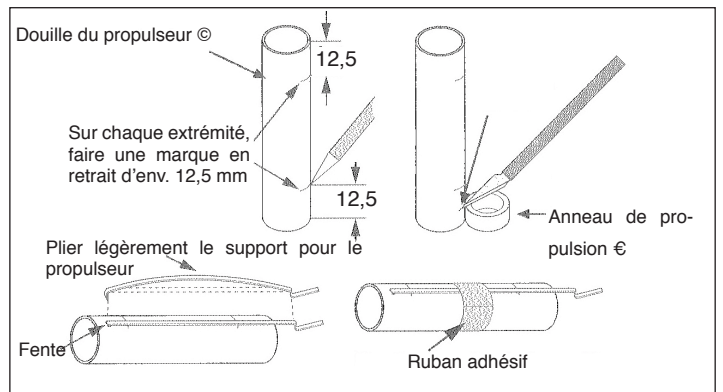
- Selon le dessin et sur chaque extrémité du tube, faire une marque à env. 12,5 mm en retrait, sur la douille du propulseur ( C ).
- A la hauteur de l'anneau de propulsion (E) et sur la même ligne que les marques précédentes, faire une incision avec le cutter dans laquelle le support de propulseur (B) s'adaptera.
- Plier légèrement le support de propulseur (B) le mettre dans la fente de la douille du propulseur et fixer avec du ruban adhésif.
- Fixer une extrémité de la corde Kevlar autour de la douille du propulseur avec deux nœuds effectués l'un sur l'autre.
- A l'autre extrémité, nouer une boucle d'un diamètre de 25 mm selon le dessin.

Conformément à l'illustration, faire une chenille de colle à l'autre extrémité, à la hauteur de la marque. Ensuite, pousser un anneau d'écartement (D) sur le support de propulsion jusqu'à la marque indiquée.

- Maintenant, tirer une chenille de colle à la hauteur de la 2ème marque. Selon l'illustration, enfiler le ruban Kevlar à travers le deuxième anneau d'écartement et pousser cet anneau jusqu'à la marque.
- Selon le dessin, faire une chenille de colle à l'extrémité supérieure dans la douille de propulsion. Coller l'anneau de propulsion à franc-bord par rapport à la douille du propulseur.
- Selon le dessin, mettre également de la colle à l'intérieur du tube de fusée.
- Faire passer le ruban Kevlar à travers le tube de fusée.
- Maintenant selon le dessin, enfoncer la douille de propulsion dans le tube de fusée, de manière à ce qu'il dépasse à l'arrière d'env. 6 mm

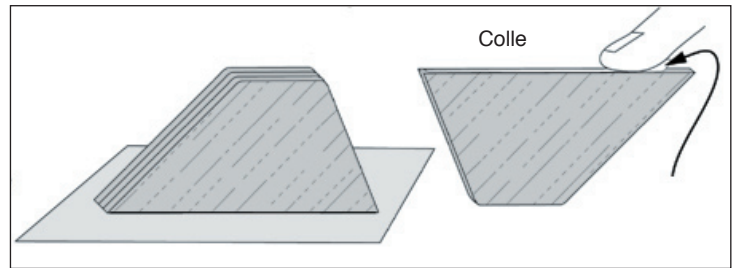
### 2. Stabilisateurs

- Découper la bande de marquage (en bas), et en retrait de 10 mm, enrouler l'extrémité avec le tube de propulsion collé. Fixer avec du ruban adhésif.
- Ôter la bande, rallonger les marques à l'aide d'un prisme de traçage ou à un cadre de porte



## Etapes de travail:

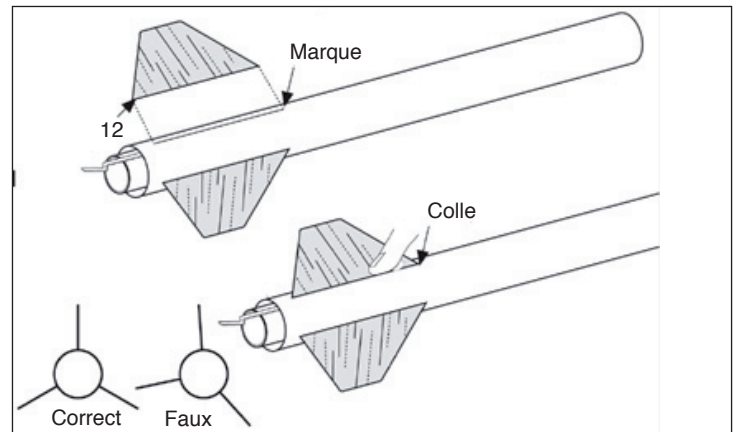
- Avec un cutter de bricolage, séparer les stabilisateurs (L). Les poser l'un sur l'autre pour qu'ils concordent parfaitement et poncer régulièrement le côté le plus long. Ensuite sur ce côté, enduire de colle avec le doigt et laisser « prendre ».



- Par l'arrière, en retrait d'env. 12 mm, coller les stabilisateurs sur les marques prévues à cet effet. Mettre une chenille de colle latéralement et étendre avec le doigt.

### Remarque:

Effectuer cette étape de travail particulièrement minutieusement



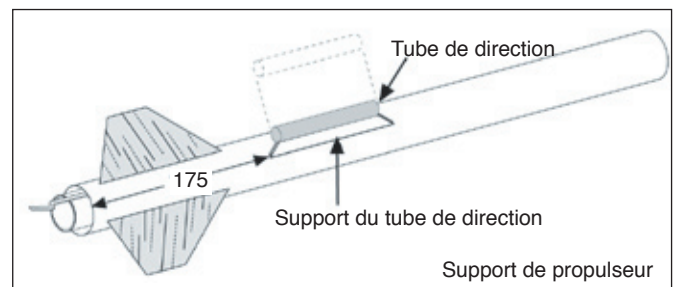
## 3. Tube de direction

- A l'aide d'un cutter, séparer le support de tube de direction (L) du balsa et enduire dans le bois le côté le plus long de colle avec le doigt et laisser «prendre». En retrait de 175 mm par rapport à l'arrière, coller le support du tube de direction verticalement par rapport au tube de fusée.

- Coller le tube de direction sur le support.

### Remarque:

Orienter le support et le tube parallèlement au tube de fusée



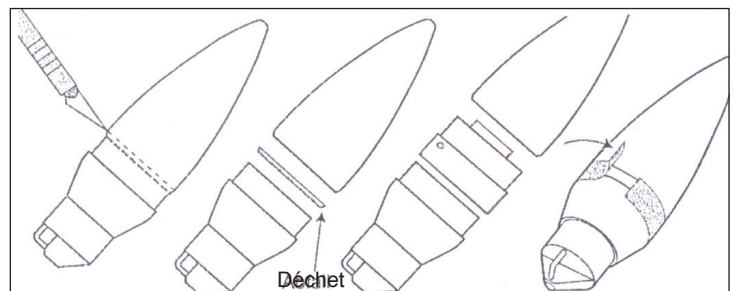
Enfiler les rubans à travers la douille

## 4. Pointe

Après que vous ayez, conformément à l'illustration, séparé la pointe de la fusée, vous allez essayer de mettre le support de caméra (anneau synthétique noir avec trou rectangulaire) dans la partie supérieure. Si cela devait s'avérer trop difficile, ôter un bout sur l'arête intérieure de la partie supérieure, en ponçant.

Dans l'ordre indiqué (voir photo ci-dessous), enfoncez la caméra FlyCamOne2 de manière à ce que l'objectif soit libre. Tournez l'objectif à env. 45° et fixez-le dans cette position avec un bout de ruban adhésif crêpe. Maintenant, mettez la partie inférieure de la pointe de manière à ce que la caméra puisse sortir librement du trou situé dans la partie inférieure.

Dans cette position on peut, avant le vol, fixer les trois éléments de la pointe avec du ruban adhésif (après mise en route de la caméra).

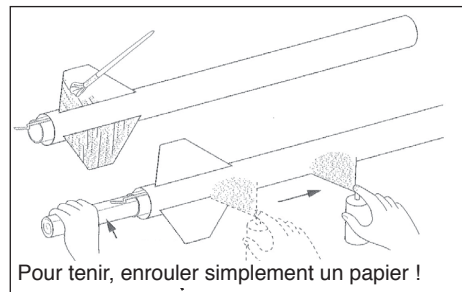


## Etapes de travail:

### 5. Mise en peinture

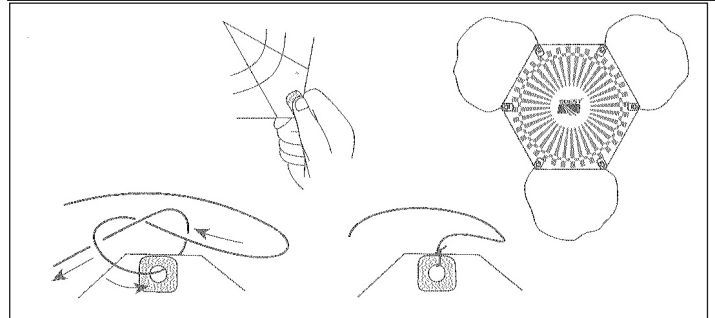
Chacun est libre de mettre en peinture comme il le souhaite. Mais ce modèle devrait au minimum être recouvert de vernis transparent.

Découper les autocollants et les coller sur la fusée.



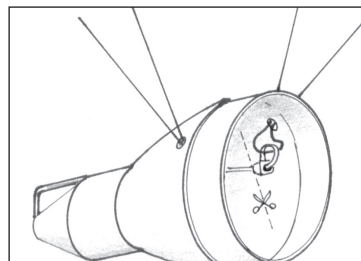
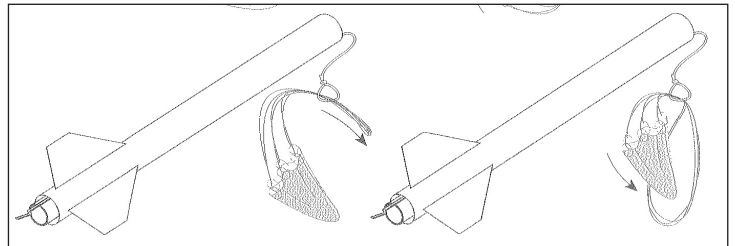
### 6. Parachute

- Coller un renforteur de trou ou oeillet (I) sur les trous du parachute (K) et bien appuyer pour qu'ils soient bien fixés.
- Avec une corde (J), relier à chaque fois deux trous situés l'un à côté de l'autre dans le parachute. Pour cela, fixer par trou les bouts du cordon avec un double nœud.
- Enfiler un parachute à travers la languette de la corde de sauvetage (corde Kevlar) et fixer selon le dessin.

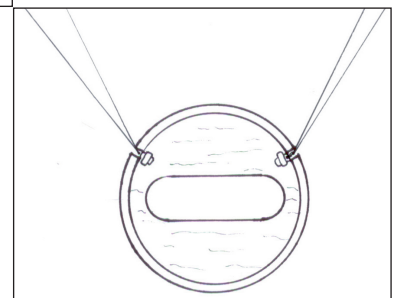


### 7. Montage de la caméra (Option !)

- Enfoncer les trois cordes doubles du deuxième parachute, chacun à travers l'un des trous de 2 mm situés dans le support de la caméra (s'aider éventuellement d'un cure-dents). Assurer cette boucle avec un lien destiné à attacher les câbles, dont vous allez couper le bout qui dépasse.
- Mettre les deux autres paires de corde, de manière identique des 2 côtés, dans les trous qui restent dans la partie inférieure et la pointe. La corde double qui est fixée dans la partie supérieure de la pointe devrait être raccourcie afin que la caméra, lors de l'atterrissage, puisse filmer exactement verticalement vers le bas.



Partie inférieure de la pointe



#### Conseil:

A franc-bord par rapport à l'arête supérieure !

Ne pas oublier d'activer la caméra avant de monter la pointe.

- Pour la durée du vol, les deux moitiés qui forment la pointe peuvent être fixées, par sécurité, avec du ruban adhésif pour éviter qu'elles ne se séparent involontairement.

#### Remarque !

Ne pas laisser la caméra trop longtemps en plein soleil (même montée à l'intérieur de la pointe de la fusée).

Les photos qui, à cause de la position de montage indispensable de la caméra, se retrouvent à l'envers peuvent être tournées avec MovieMaker (inclus dans les programmes Windows).



## ***Etapes de travail***

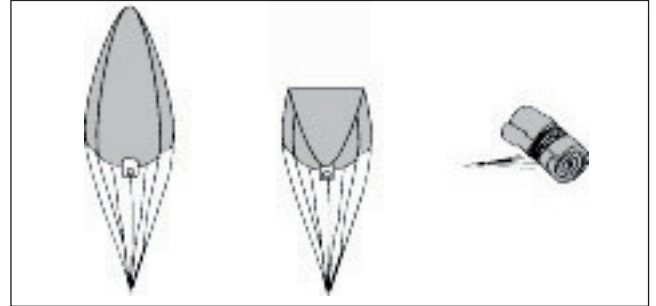
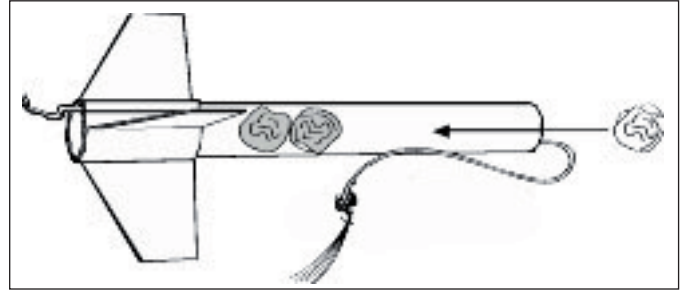
### **8. Démarrage de la fusée :**

- Tirer complètement le ruban du corps de la fusée
- Former trois petites balles d'ouate (ou de laine de verre) et les mettre dans le corps de la fusée. Les petites boules ne devraient pas être entièrement coincées dans le tube, afin que la fonction d'éjection du propulseur/propérgol ne soit pas entravée.
- Selon le dessin, plier les parachutes et les rouler.
- Enfoncer les parachutes dans le corps de la fusée. Ces parachutes ne devraient pas être complètement serrés, ils doivent pouvoir encore se bouger dans le tube. Si ce n'est pas le cas, alors il faut les enrôler à nouveau.

#### ***Remarque :***

Afin que les parachutes puissent s'ouvrir facilement, on peut les enduire de talc ou de poudre pour bébé.

- Ensuite, mettre la corde Kevlar dans le tube et monter la pointe dessus. Veiller à ce que le ruban ne se trouve pas coincé entre le tube et la pointe !

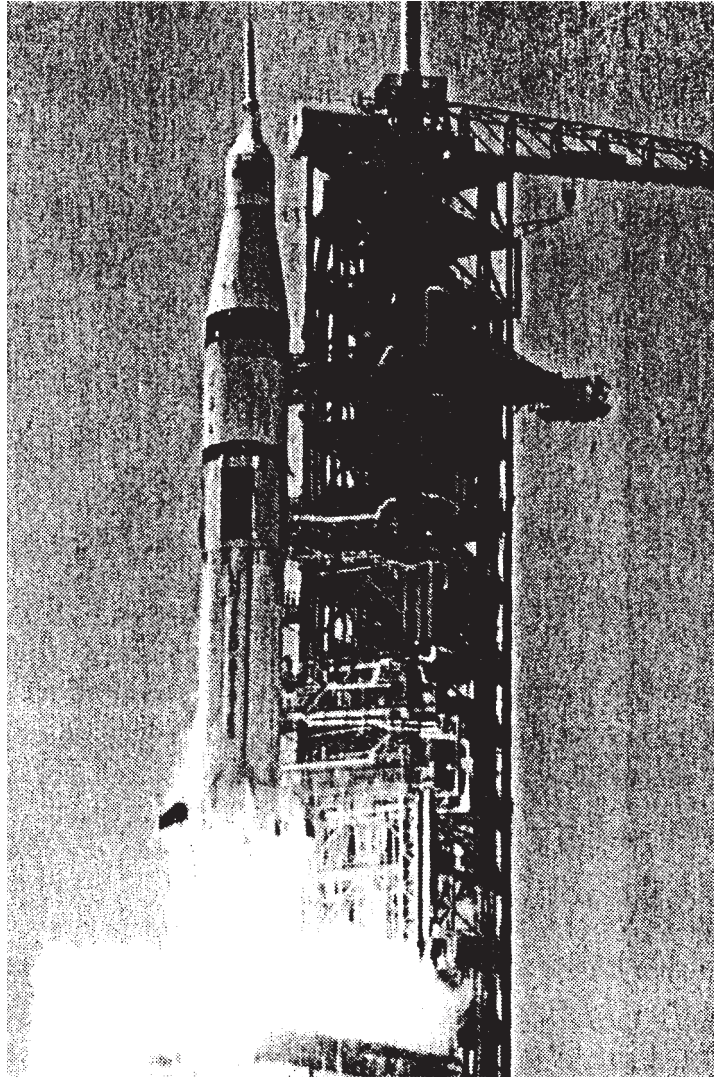


**Respecter les prescriptions de démarrage des modèles de fusée !**

**Suivre absolument le mode d'emploi du propérgol solide !**

**Propérgol recommandé: C-6-3**

# INTRODUCTION AUX KITS DE FUSEES



## CODE DE SECURITE

### 1. Construction du modèle :

Les fusées sont construites avec des matériaux non métalliques, et léger, comme papier, plastique, caoutchouc. Elles ne comportent pas de pièces métalliques qui pourraient être dangereuses.

### 2. Propulsion :

N'utiliser que des combustibles courants fournis par l'industrie, conformes à la législation. La dose ne doit pas dépasser 20g.

Ne pas essayer de modifier ou de recharger les cartouches de combustible.

### 3. Atterrissage :

Prévoir toujours un système d'atterrissage (parachute, bandellettes) pour protéger les personnes et pour pouvoir réutiliser les pièces de la fusée.

### 4. Stabilité

Vérifier toujours la stabilité des modèles, sauf s'ils ont déjà été éprouvés.

### 5. Mise à feu

Mettre à feu électriquement à une distance d'au moins 5 mètres. Le poussoir du déclencheur coupe le courant dès qu'il est relevé.

### 6. Sécurité du départ :

Ne pas pénétrer dans la zone de tir si le système d'allumage n'est pas bloqué ou la pile du déclencheur ôtée. Prévenir tout le monde d'un compte à rebours imminent.

#### 7. Conditions de lancement :

Ne pas lancer de fusée par vent, dans des zones d'habitations ou près de lignes à haute tension. Elles ne doivent pas s'élever au-delà de l'espace contrôlable. S'assurer qu'aucun avion ne passe à basse altitude.

#### 8. Prévention du feu au lancement :

La rampe de lancement sera construite dans une zone claire et contrôlable. S'assurer qu'il n'y a pas de produits inflammables dans la zone de lancement et que la parachute est protégé du feu par une pièce ininflammable

#### 9. Bouclier de protection :

La rampe de lancement sera aménagée sur un bouclier qui protégera le sol de la chaleur du réacteur au lancement.

#### 10. Démarrage :

Pour éviter des blessures aux yeux, poser un bouchon sur la tige de guidage; qui ne sera ôtée que juste avant le lancement. Manipuler la rampe avec la tige à l'horizontale.

#### 11. Récupération :

Ne jamais essayer de récupérer une fusée dans des lignes de haute tension ou autres endroits dangereux.

#### 12. Angle de tir :

Il ne doit pas être à plus de 30° de la verticale ; ce n'est pas une arme ! Ne pas les diriger sur des cibles au sol ou même dans l'air ; ne pas utiliser d'explosifs.

#### 13. Constructions personnelles :

Pour les corps de fusées réalisés vous-même : les tester sans combustible soigneusement avant tout lancement. Pour les premiers essais de constructions personnelles, ne convier que les personnes participant au lancement.

#### 14. Législation :

Les combustibles autorisés ne doivent être utilisés par les enfants de 14 à 18 ans que sous la surveillance d'un adulte responsable ; ceci n'est permis dans une association que si le responsable a donné son autorisation écrite ou est lui-même présent aux lancements.

**Les enfants de moins de 14 ans ne doivent ni installer ni allumer ces combustibles !**

**Sinon il faut avoir au moins 18 ans pour utiliser ces combustibles.**

## **LES MODELES DE FUSEES**

Si ces modèles concernent les sciences, la vie de groupe, les loisirs, ils ne sont en revanche ni des jouets ni des armes. Il ne sont de plus aucunement des représentations guerrières, pas plus qu'une voiture n'est un char.

Les modèles de fusées peuvent occuper intelligemment vos loisirs, à condition de respecter le code de sécurité ci-joint. Les modèles construits avec des matériaux légers atteignent théoriquement des hauteurs illimitées, mais au regard de la loi, la hauteur ne doit pas dépasser 330 m sans dispositions particulières. La plupart des modèles montent de 100 à 300 m.

Il faut s'assurer que le propriétaire du terrain est d'accord avec le lancement, et que le lancement ne se fasse pas dans les environs d'aéroports, d'hôpitaux, de lignes à haute tension.

Les modèles de fusées sont propulsés uniquement avec des combustibles livrés prêts à l'emploi. Ces combustibles sont fournis par l'industrie et ne peuvent servir qu'une seule fois. Ils doivent bien sur être conformes aux normes et autorisés. Ils sont constitués avant tout de poudre et sont vendus dans les magasins spécialisés.

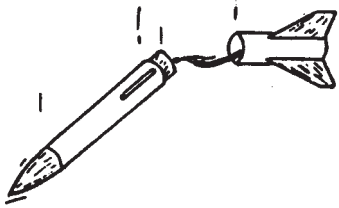
Ils sont vendus aux adultes jusqu' à un poids de 20 g. Les modèles plus puissant, ou permettant de dépasser les 330 mètres sont soumis à une autorisation spéciale. Le système d'atterrissage permet de récupérer la fusée et de la réutiliser avec une nouvelle cartouche de combustible.

Les modèles de fusées ont aussi leur compétitions nationales et internationales. Il s'agit par exemple de faire durer le plus longtemps possible le vol plané, d'aller le plus haut possible.

Cette introduction vous permettra, nous l'espérons, d'aller encore plus loin dans ce hobby des fusées.

## LE SYSTEME D'ATERRISSAGE

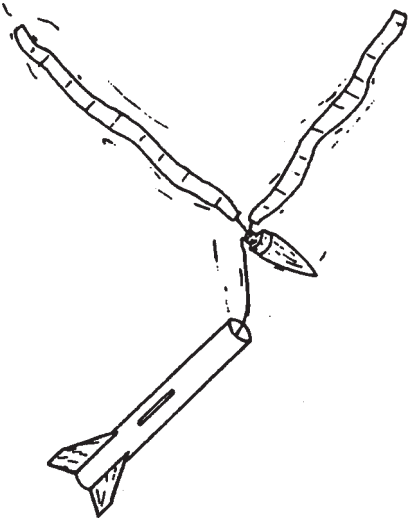
Il est nécessaire que la fusée puisse atterrir en toute sécurité. C'est ce que permet le système d'atterrissage. 3 systèmes sont principalement utilisés.



### 1. Séparation des étages

C'est une méthode très simple. Au sommet, la fusée se sépare au milieu. Le culbutage qui apparaît alors ralentit suffisamment la fusée.

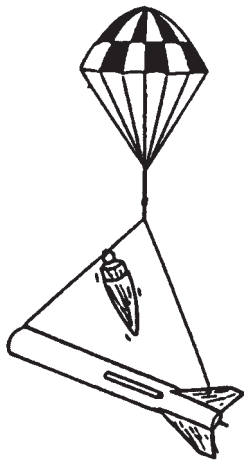
Utilisation :  
petits modèles



### 2. Bandelettes

Elles ralentissent aussi suffisamment les fusées pour permettre un atterrissage en douceur.

Utilisation :  
Modèles légers qui seraient trop déportés avec un parachute.



### 3. Parachute

C'est le système le plus utilisé. Il en existe de différentes tailles et formes, selon la fusée. Pour de gros modèles, on peut installer plusieurs parachutes.

Utilisation :  
Presque tous les modèles.

## PREPARATIONS POUR LE LANCEMENT

Pour ne rien oublier avant le lancement, suivre les étapes comme elles sont indiquées dans les modes d'emploi des fusées.

Un point très important qui est très souvent négligé : le choix d'une aire adaptée. Elle doit être sans arbres, immeubles ou lignes électriques. Sa plus petite dimension devrait en tous cas être au moins égale à un quart de la hauteur de vol attendue.

**Remarque :** Le propriétaire du terrain doit être d'accord.

Le fusée ne doit pas s'élever à plus de 330 m, ce qui représente l'espace de vol contrôlable (cet espace est nul aux alentours des aéroports : il faut s'éloigner de 1,5 km au moins de l'aéroport).

Le parachute doit être mis de telle façon qu'il sorte facilement du corps de la fusée. Ne pas le plier : le prendre par le milieu et l'enrouler. Puis enrouler la ficelle autour.

**N'oubliez pas la pièce de protection ininflammable !**

# MISE A FEU

## Par mèche de sécurité

Piquer la mèche dans la cartouche de combustible jusqu'au coeur de poudre et la fixer avec un brin de paille. S'assurer que la pression sur la mèche n'est pas trop élevée. Dans le cas contraire cela pourrait interrompre le procédé et produire une combustion sans flamme. Allumez la mèche et éloignez vous rapidement. Après un délai de 3 à 6 secondes la fusée décolle.

## Par mise à feu électrique

Piquez le fil avec son passant aussi loin que possible dans la cartouche et fixez le avec du scotch (voir schéma).

Une tension minimale de 6 V rend le fil incandescent et déclenche la mise à feu.

Les gaz de combustion sont évacués à très grande vitesse, grâce à la forme de la tuyère. Ceci permet à la fusée d'avancer dans le sens contraire : c'est le principe de l'action - réaction.

Effectuez le lancement en respectant les consignes de sécurité. Contrôlez tous les éléments jusqu'au départ. Quand vous êtes sûr que tout est correct, déclenchez le compte à rebours à haute voix pour avertir vos camarades:

**5..4..3..2..1..FEU !**

## LES ETAPES DU VOL

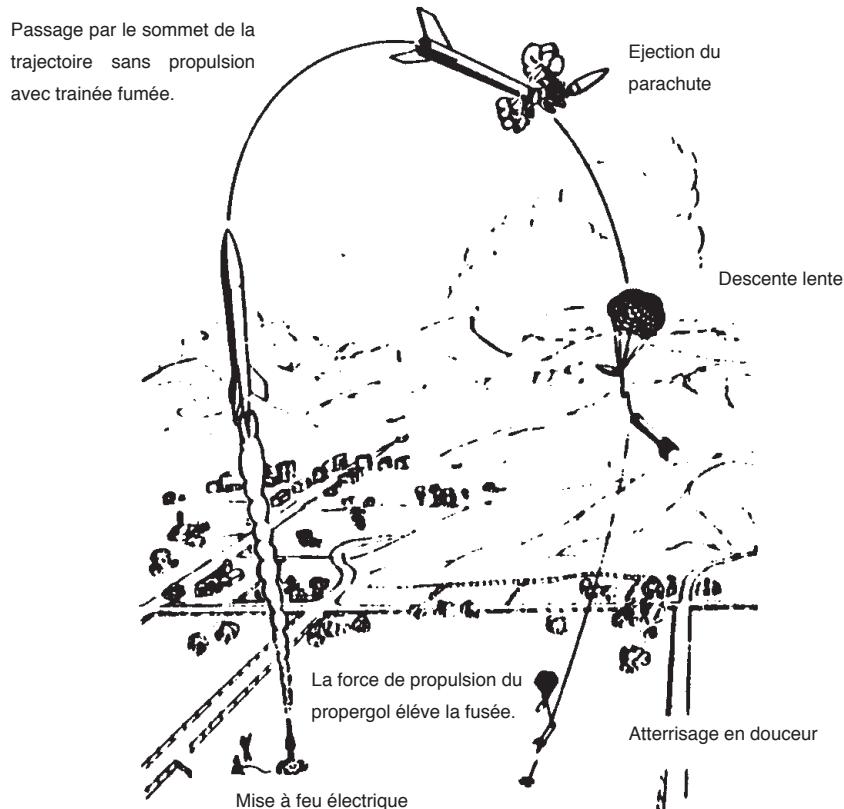
Le compte à rebours est déclenché. Derniers contrôles:

5 4 3 2 1 FEU.

Le temps que met le propergol à brûler est vraiment très court: quelques secondes.

Mais pendant ce temps, la fusée s'est élevée très haut, à peine visible.

Puis la fusée continue à s'élever, laissant derrière elle une traînée de fumée. Lorsqu'elle est au sommet de sa trajectoire après un temps indiqué sur la capsule de propergol, le nez se détache et libère le parachute. La fusée atterrit alors en douceur dans la fraîcheur de l'herbe verte et molle. (Le nez, resté attaché, est récupéré aussi.)



## LES CARTOUCHES DE COMBUSTIBLE

Ces cartouches sont des produits industriels, prêts à l'emploi, comportant du propergol solide comme combustible principal.

Elle ne sont utilisables qu'un seule fois.

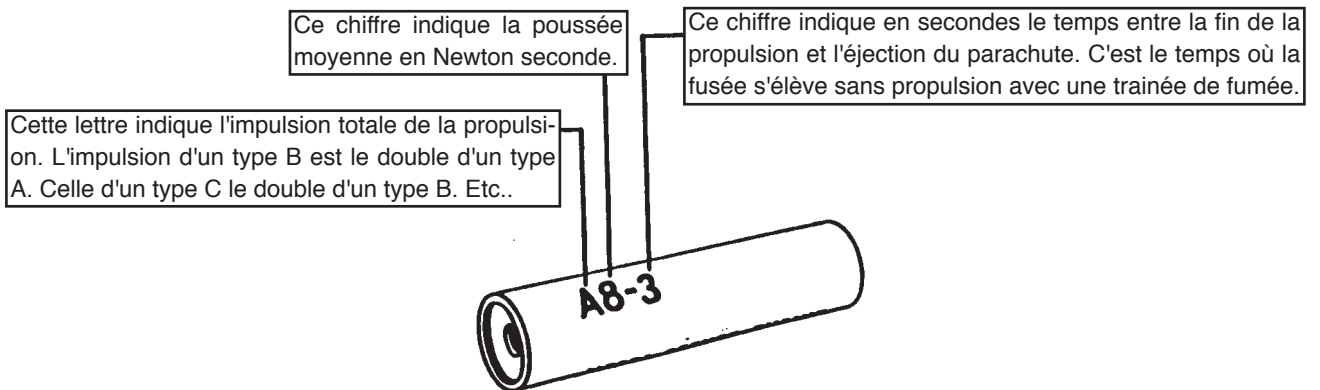
La sécurité des cartouches est testée lors de leur fabrication et elles sont allumables par une télécommande électrique ou par une mèche de sécurité. Leur utilisation pour les fusées est absolument sans danger. Elles résolvent donc le plus grand problème des maquettes de fusées : la sécurité de la propulsion. Les combustibles de bricolage hautement explosifs ont provoqué beaucoup d'accidents. L'introduction de combustibles sûrs et de normes de sécurité a permis, de les éviter.

Le combustible brûle en trois étapes:

- La charge de propulsion (1) permet à la fusée de prendre son élan et de s'élever.
- La charge à combustion lente (2), engendre une trainée de fumée, et détermine le temps de montée sans propulsion.
- La dernière charge (3) permet l'éjection du parachute.



Les cartouches se différencient selon leur force de poussée et la durée de la combustion. Ces caractéristiques sont indiquées sur le code numérique de chaque cartouche. Chaque kit indique le genre de cartouche nécessaire.



## PIECES DE LA FUSEE

Les formes extérieures des fusées peuvent être différentes. Mais toutes comportent les mêmes éléments de base.

### Ailerons d'équilibrage

Le schéma montre le montage de ces différentes pièces. Détaillons maintenant leurs fonctions.

### Nez:

Il est en balsa ou en plastique. Il a une forme aérodynamique pour faciliter la pénétration dans l'air. Se sépare de la fusée pour libérer le parachute.

### Système d'atterrissage:

Le système est généralement composé d'un parachute et d'un élastique qui relie le nez au tube principal de la fusée. Le parachute permet à la fusée de retomber en douceur.

### Tube principal:

C'est le corps de la fusée. Il supporte à l'arrière le système d'équilibrage et le combustible. A l'avant, il dispose d'un point d'ancrage pour l'attache du nez.

### Tube de guidage:

Ce tube (sur les grosses fusées il y en a 2) permet une fixation qui assure un démarrage en ligne droite.

### Fixation du combustible:

Un crochet en métal, qui maintient en toute sécurité le propergol solide dans le tube."

