

# OPITEC

## 1 0 2 . 3 2 0

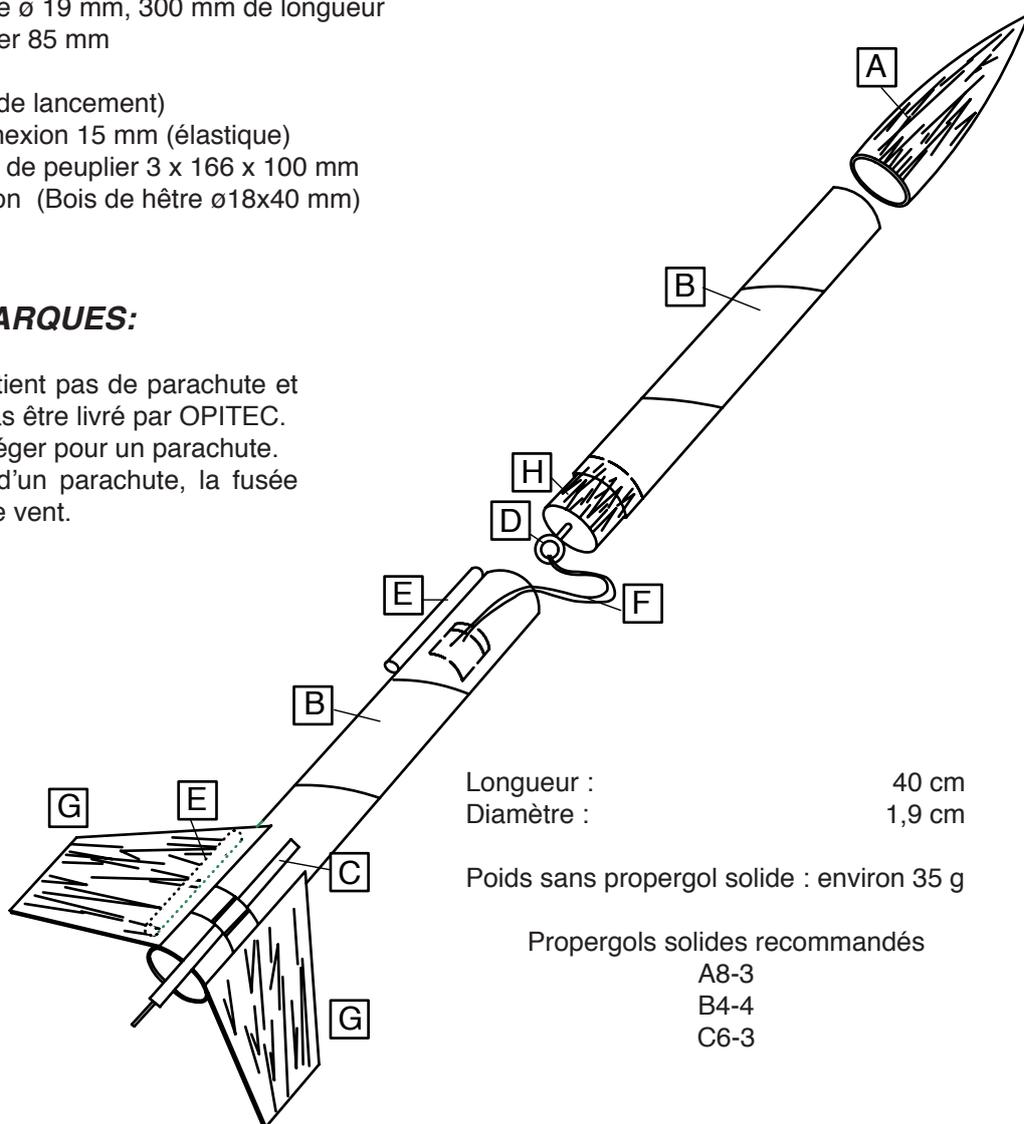
### Number 11

#### Nomenclature :

- A 1 Pointe en plastique
- B 1 Corps de fusée ø 19 mm, 300 mm de longueur
- C 1 Ressorts d'acier 85 mm
- D 1 Anneau à vis
- E 1 Paille (douille de lancement)
- F 1 Corde de connexion 15 mm (élastique)
- G 1 Contre-plaqué de peuplier 3 x 166 x 100 mm
- H 1 Élément de liaison (Bois de hêtre ø18x40 mm)

#### REMARQUES:

La maquette ne contient pas de parachute et cet article ne peut pas être livré par OPITEC. Ce modèle est trop léger pour un parachute. Lors de l'utilisation d'un parachute, la fusée serait déportée par le vent.



Longueur : 40 cm  
Diamètre : 1,9 cm

Poids sans propergol solide : environ 35 g

Propergols solides recommandés

A8-3  
B4-4  
C6-3

#### 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. Ce kit de construction ne doit être construit et utilisé par les enfants et les jeunes adolescents QUE sous la direction et la surveillance d'adultes expérimentés. Ne convient pas aux enfants de moins de 36 mois. Risque d'étouffement!

## Instructions Type de fusée II

### Généralités:

Avant d'assembler la fusée, vous êtes priés de lire attentivement ce qui suit et de commencer la construction seulement après la lecture. .

On a besoin de 2 types de colle:

- a) Colle blanche (Ponal)
- b) Colle à 2 composants comme la colle Stabil express ou colle semblable..

Grâce au système de récupération intégré, la fusée est réutilisable. Toutes les données de mesure des dessins sont en mm..

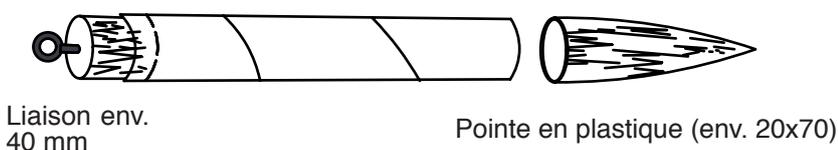
### Montage:

- Contrôler minutieusement la liste de tous les matériaux.
- Couper la cellule ou corps de fusée (B) exactement au milieu.
- Monter la pointe (A) à une extrémité de la cellule (tube en carton) et bien coller (avec du ruban adhésif ou de la colle à 2 composants).

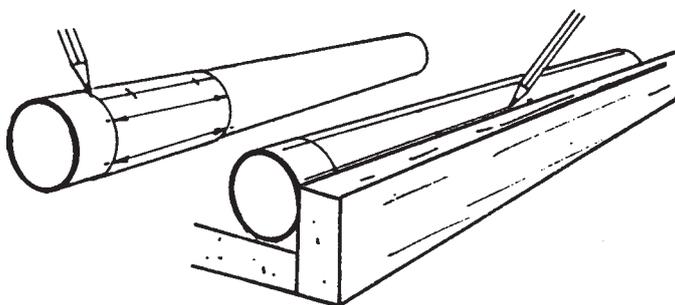
- Visser l'anneau à vis (D) dans l'élément de liaison (H) au milieu et, avec un peu de colle, coller dans le corps de fusée (tube en carton).

#### Remarque:

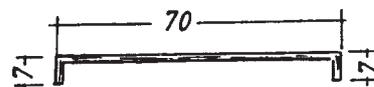
L'anneau à vis est dirigé vers l'extérieur.



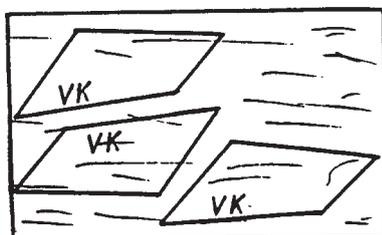
- Découper le pochoir de marquage pour les stabilisateurs, l'enrouler au bout du deuxième tube de cellule et assembler avec du ruban adhésif. Conformément au dessin, marquer les lignes-guides des stabilisateurs,



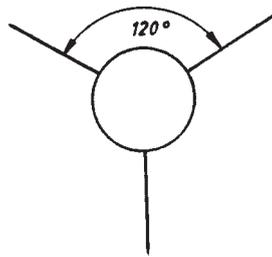
- Plier en faisant attention le ressort d'acier rep. C selon la figure suivante



- Réaliser une fente dans le corps rep. B2, située à 60 mm de son extrémité, et y encastrer le ressort d'acier
- Coller le ressort à l'endroit indiqué par le gabarit rep. 3
- Reporter la forme du stabilisateur rep. 2 sur un carton et le découper. Copier 3 fois et agencer grâce au carton la forme des stabilisateurs ainsi obtenue. Découper les trois stabilisateurs à l'aide d'un cutter et d'une règle, les poncer
- Coller perpendiculairement les stabilisateurs sur les lignes marquées sur le gabarit rep. 3 sur le corps de la fusée

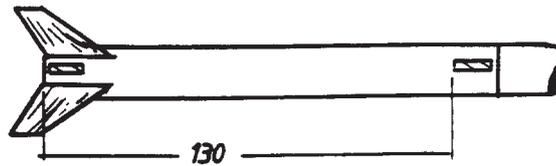


- Découper les deux douilles de lancement rep. E constituées de paille. Elles ont chacune 20 mm de longueur

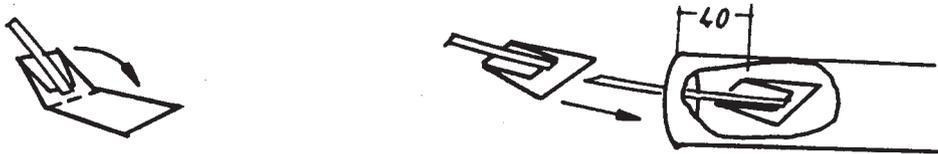


- Poncer le côté de la paille que l'on va coller. Choisir la colle à deux composants pour le collage

- Coller les deux douilles sur le corps rep. B2 selon le schéma



- Découper le support de corde de connexion dans le carton et coller dessus la corde (élastique) rep. F. Introduire la pièce ainsi obtenue à l'intérieur du corps de la fusée rep. B2 à 40 mm de son extrémité haute et la coller



- Nouer l'autre côté de l'élastique rep. F sur l'anneau à vis rep. D

- Tester après le séchage et l'assemblage des corps B 1 et B 2 pour que ceux-ci puissent se séparer facilement

- Maintenant la maquette est prête à voler

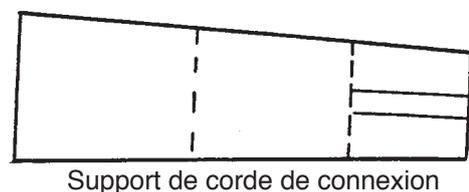
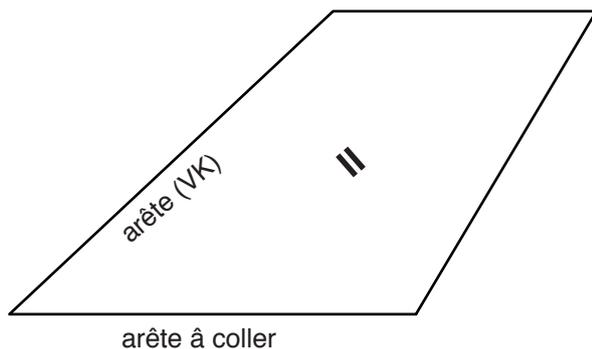
## Systeme de récupération

Dès que le propergol solide est brûlé, le corps se sépare en 2 parties qui tombent sans risque. Ces parties peuvent servir à nouveau.

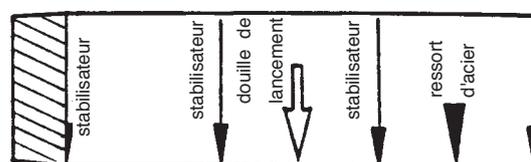
### Découper les parties

forme d'un stabilisateur

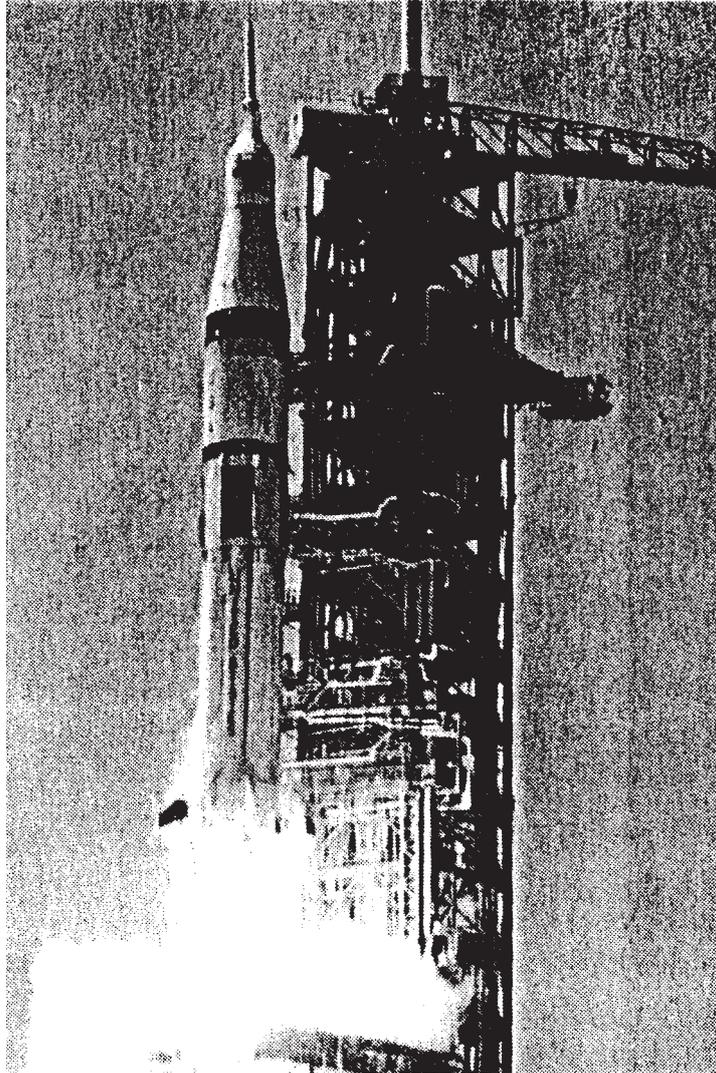
échelle 1:1



gabarit à marquer



# 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; pas nécessaire en raison de légèreté de la maquette) 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. Demarrage :

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.

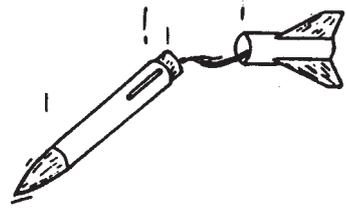
Ils sont vendus aux adultes jusqu' à un poids de 20 g. Les modèles plus puissants, ou permettant de dépasser les 330 mètres sont soumis à une autorisation spéciale. Le système d'atterrissage permet de récupérer la fusée et de la réutiliser avec une nouvelle cartouche de combustible.

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

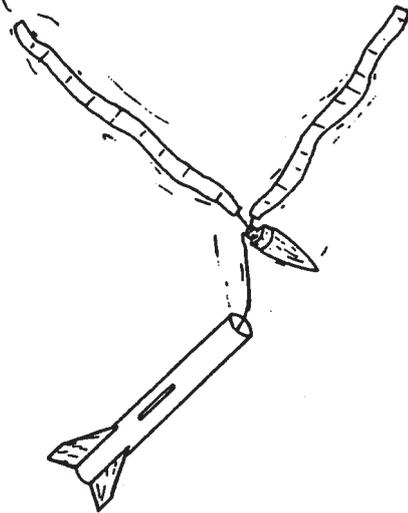
Il est nécessaire que la fusée puisse atterrir en toute sécurité. C'est ce que permet le système d'atterrissage. 3 systèmes sont principalement utilisés.



### 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.

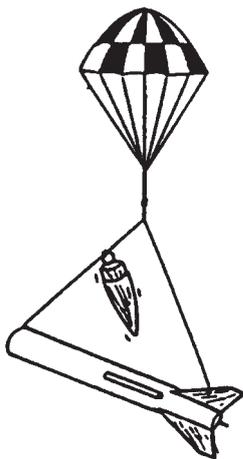
Utilisation :  
petits modèles



### 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 avvertir vos camarades :

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

## LES ETAPES DU VOL

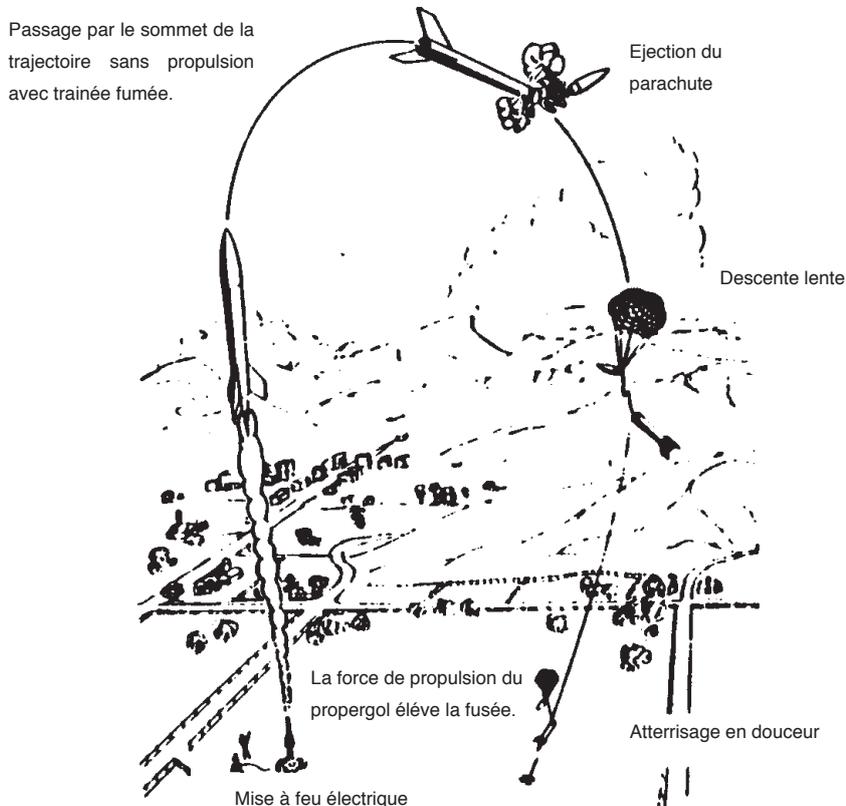
Le compte à rebours est déclenché. Derniers contrôles :

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 trainée 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.

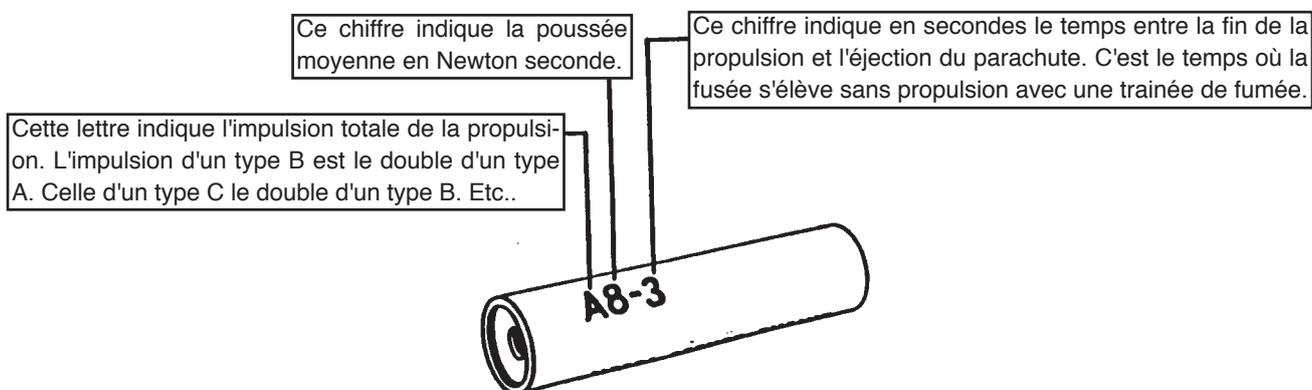
La sécurité des cartouches est testée lors de leur fabrication et elles sont allumables par une télécommande électrique ou par une mèche de sécurité. Leur utilisation pour les fusées est absolument sans danger. Elles résolvent donc le plus grand problème des maquettes de fusées : la sécurité de la propulsion. 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."

