



NJ C-ROCKET

– année scolaire 2003 2004 - rapport du projet –

Page - 1 –



MINIFUSEE NJ C-ROCKET Rapport de projet

Année scolaire 2003 – 2004

Lancement en mai 2005

Joséphine
Magnière

Noëlie
Magnière

Corentin
Magnière



Sommaire

1. INTRODUCTION	3
2. REVUE D’OBJECTIF	3
2.1 OBJECTIFS	3
2.2. PLANIFICATION GENERALE	3
2.3. ORGANISATION.....	4
3. REVUE DE CONCEPTION	5
3.1 ESSAIS DE MISES AU POINT	5
3.2 DEFINITION DE VOL	10
4. REVUE DE PRE-QUALIFICATION	20
4.1. PHOTOGRAPHIES DES DIFFERENTS ELEMENTS REALISES :	20
4.2. LOGICIEL TRAJEC	23
4.3. RESULTAT PRE-QUALIFICATION.....	25
4.4.CHRONOLOGIE	25
4.4.CHRONOLOGIE	26
5. PRESENTATION AU TROPHEE AJSEP SPS DE 2004	27
6. TRAVAUX COMPLEMENTAIRES 2004-2005	28
6.1.IMPACT MORATOIRE DE 2004.....	28
6.2. ESSAIS COMPLEMENTAIRES	30
7. LA QUALIFICATION & LE VOL	31
8. EXPLOITATION	32
8.1 L’EXPERIENCE FUMIGENE	32
8.2 L’EXPERIENCE VINAIGRETTE	32
8.3 LA MINUTERIE ELECTRONIQUE	32
8.4 LE PARACHUTE.....	33
8.5 L’EXPERIENCE « PETIT BONHOMME ».....	33
8.6 CARACTERISTIQUES DU VOL	34
8.7 REVUE D’EXPLOITATION	34
9.CONCLUSION	35



NJ C-ROCKET

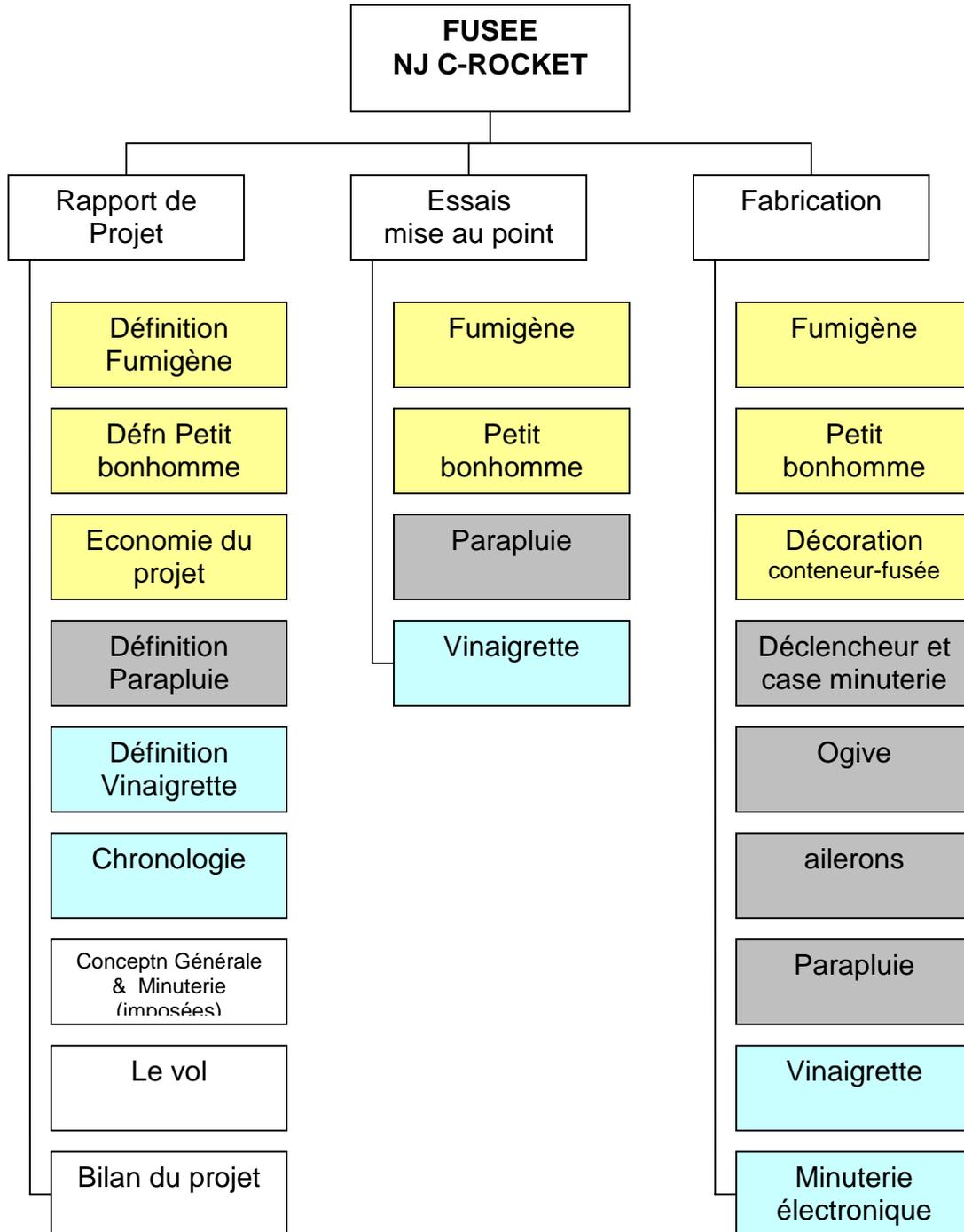
– année scolaire 2003 2004 - rapport du projet –

Page - 4 –

2.3. Organisation

Code couleur : **J**au ne = **J**oséphine **C**obalt = **C**orentin

Noir = **N**oëlie



3. REVUE DE CONCEPTION

3.1 Essais de mises au point

3.1.1. Expérience « fumigène »

Nous avons fait deux essais en voiture (Chocolat Poulain et Farine). Tous les deux allaient à une vitesse différente pour l'allée et pour le retour. Le chocolat partait un peu aux environs de 70 km /h. Pour la farine aussi mais, cela part bien mieux quand on met le trou vers le bas. Pour la fusée, nous mettrons le trou vers le bas.





3.1.2. Expérience « Petit Bonhomme »

Nous avons attachés à une banderole (que Joséphine a décoré avec soin) un playmobile . Nous l'avons mit dans le creux du parapluie (le parapluie étant refermé) donc quand on ouvrit le parapluie le playmobile tombait avec la banderole.

Expérience n°1 :



Expérience n°2 :



3.1.3. Parachute parapluie

Nous avons fixés le gévelot au manche du parapluie grâce à du scotch. Le scotch permettait de confiner les gaz que le gévelot libère. Nous avons actionnés le gévelot avec une pile plate de 4,5 V.

La poussée des gaz n'était pas suffisante pour actionner le déploiement du parapluie.



Le parapluie sera retenu avec une ficelle de sac poubelle que nous essayerons de couper avec le gévelot.

Nous avons fixé le déclencheur du parapluie avec une ficelle de sac poubelle. Nous avons ensuite introduit l'extrémité du parapluie dans un tube en aluminium et les avons fixe grâce à une vis. Nous avons percé le tube et y avons introduit le gévelot, de manière à ce que la ficelle du sac poubelle soit en contact avec le gévelot. En éclatant le gévelot a brûler la ficelle ce qui a libérer le parapluie.

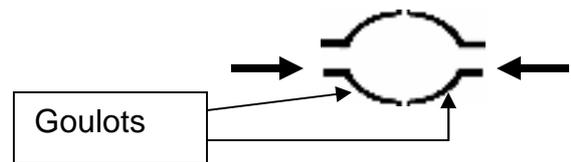


3.1.4. Expérience « vinaigrette »



Nous avons découpé deux bouteilles de Coca Cola à cinq centimètres du goulot, puis assemblé à l'aide de colle Araldite les deux parties ainsi obtenues.

Nous avons obtenu Le récipient qui servira à stocker le liquide.



Nous avons cherché à connaître la matière dans laquelle est faite la bouteille, afin de trouver la colle la plus adaptée.

Les tests –combustion et immersion dans l'eau- ont révélé qu'il s'agissait de polyéthylène téréphtalate.

Nous avons calculé la vitesse que la fusée devrait atteindre pour faire tourner le compartiment vinaigrette.



1) Détermination, par la masse, de la force nécessaire pour faire tourner la fusée

$$0,2N < \text{force} < 0,4N$$

2) Détermination par calcul de la vitesse requise

$$\text{Force} = \frac{1}{2} (S \text{ orientation des ailettes à } 45^\circ) \cdot \text{masse volumique de l'air} \cdot \text{vitesse}^2 \cdot \text{Coefficient de trainée}$$

Le résultat est : $24 \text{ Km/h} < \text{vitesse} < 48 \text{ Km/h}$



NJ C-ROCKET

– année scolaire 2003 2004 - rapport du projet –

Page - 9 –



Puis nous avons testé, en voiture, la vitesse trouvée

Le compartiment commençait à tourner sur lui-même entre 25 et 40 Km/h., valeur cohérente avec les calculs précédents.



NJ C-ROCKET

– année scolaire 2003 2004 - rapport du projet –

Page - 10 –

3.2 Définition de vol

3.2.1 Economie de la fusée

06/12/03	Tube aluminium	3,46
06/12/03	Parapluie	17,00
13/12/03	Tube en pvc	5,15
11/01/04	Araldite colle	6,22
17/01/04	Araldite colle	5,60
17/01/04	10 Boulons Tête Fraisée	2,15
17/01/04	2 Goupilles Bêta	0,74
10/01/04	Colle Araldite 90 seconde	6,22
06/03/04	Colle Araldite 90 seconde	7,35
13/03/04	Contre plaqué	7,00
13/03/04	Peinture indigo	4,80
13/03/04	Peinture couleur passion	4,80
13/03/04	Peinture verte tropique	4,80
13/03/04	Peinture brill équateur	4,80
13/03/04	Peinture noire impacte	4,90
02/05/04	Piles	4,33
02/05/04	Pattex Colle Epoxy	6,40
02/05/04	Tesa Power Extra b	2,90
	TOTAL	98,62



NJ C-ROCKET

– année scolaire 2003 2004 - rapport du projet –

Page - 11 –

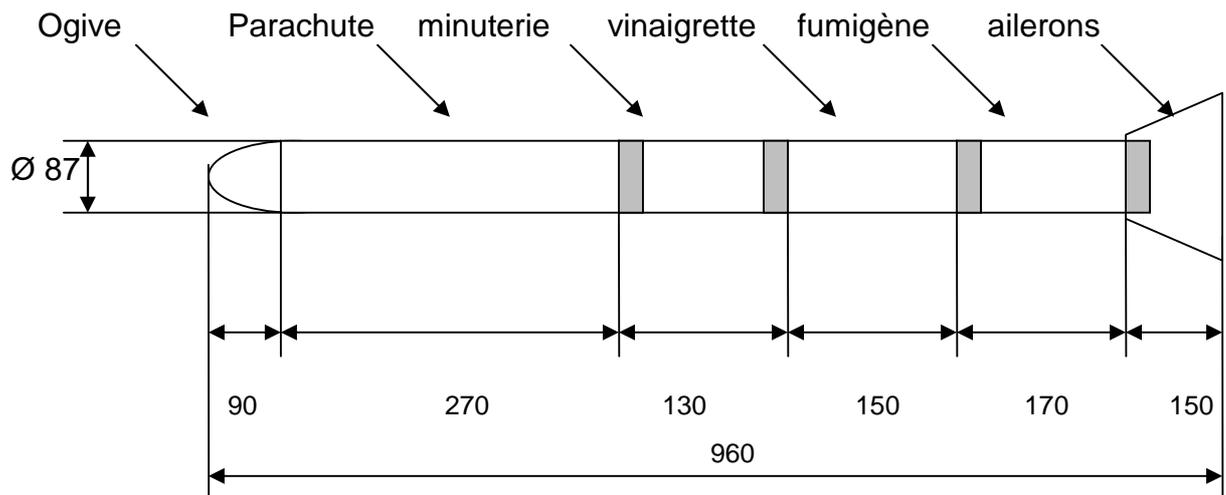
3.2.2 Conception Générale (imposée par le suiveur)

Compte tenu de la demande des enfants de disposer d'une expérience « vinaigrette » tournant autour d'un axe, la **fusée sera donc à structure porteuse interne** (tube aluminium Ø 12).

L'autre sujet imposé est la contrainte de la masse, le tube extérieur sera donc constitué de bouteille de Coca (enveloppe légère et facile à travailler). Le **diamètre externe de la fusée** est donc imposé à Ø85.

Les enfants ont retenu d'avoir une finesse minimale de 11, soit 10% de marge par rapport au critère du Cahier des Charges. La **longueur de la fusée** sera donc de 960 mm minimum.

Les **secteurs attribués à chacun** ont aussi été imposés :



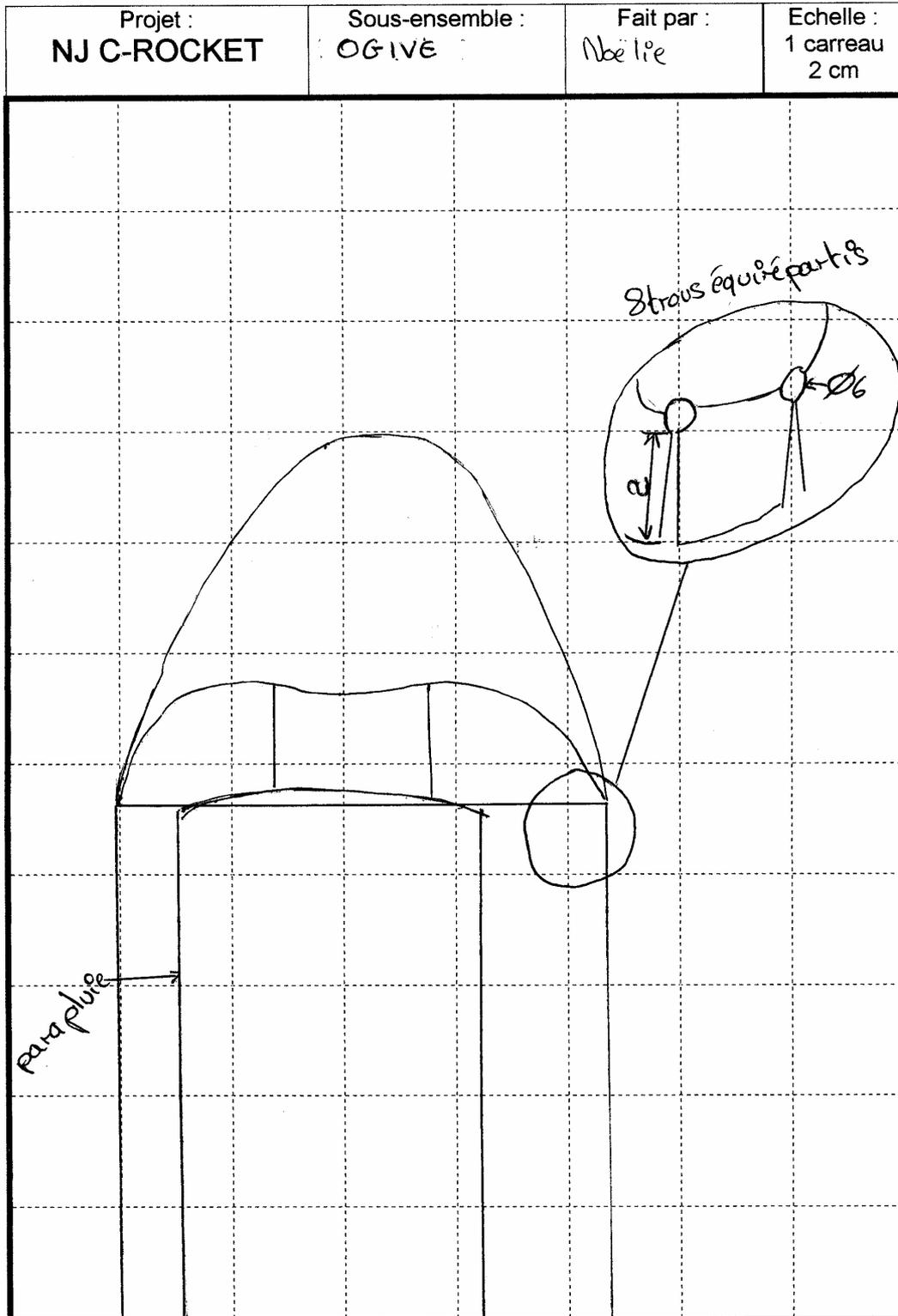


NJ C-ROCKET

– année scolaire 2003 2004 - rapport du projet –

Page - 12 –

3.2.3. Définition Ogive





NJ C-ROCKET

– année scolaire 2003 2004 - rapport du projet –

Page - 13 –

On a collé l'ogive au parachute grâce à une calle en balsa.



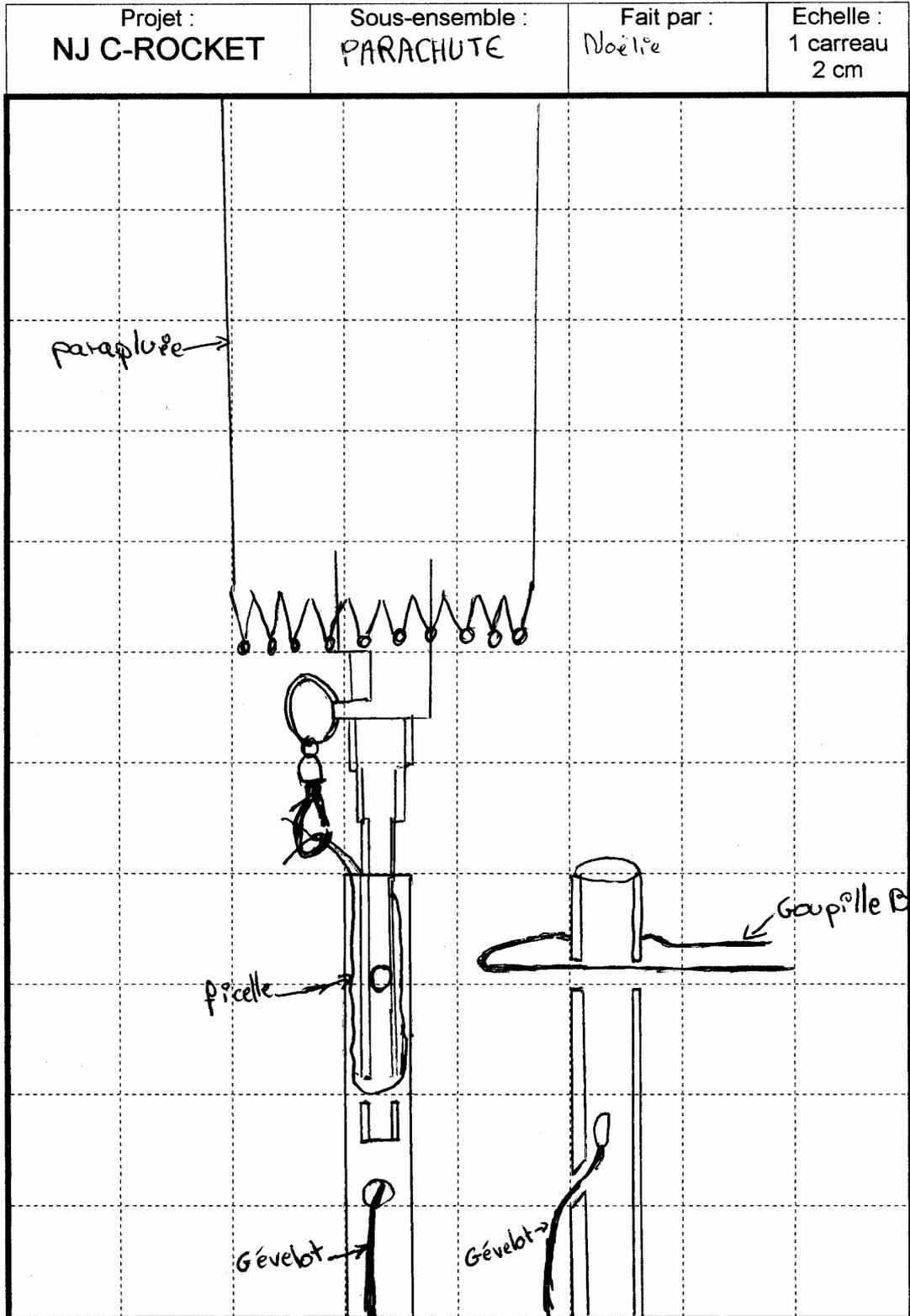


NJ C-ROCKET

– année scolaire 2003 2004 - rapport du projet –

Page - 14 –

3.2.4. Définition Case Parachute & Petit Bonhomme

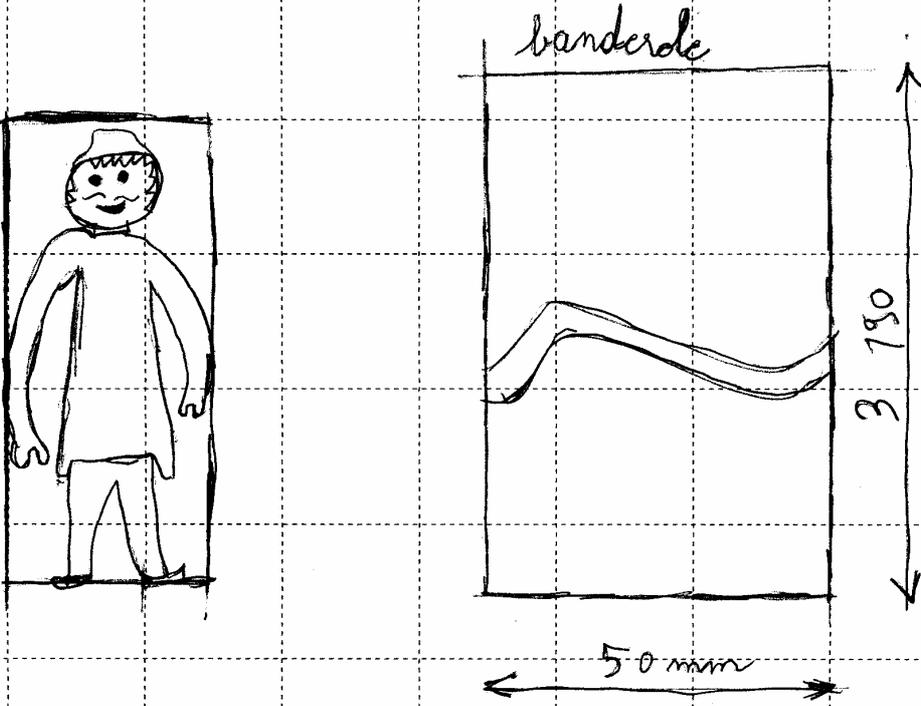
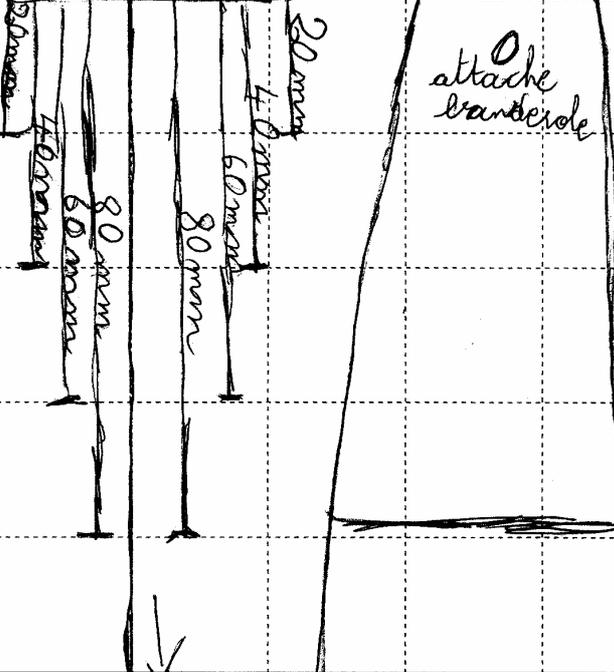




NJ C-ROCKET

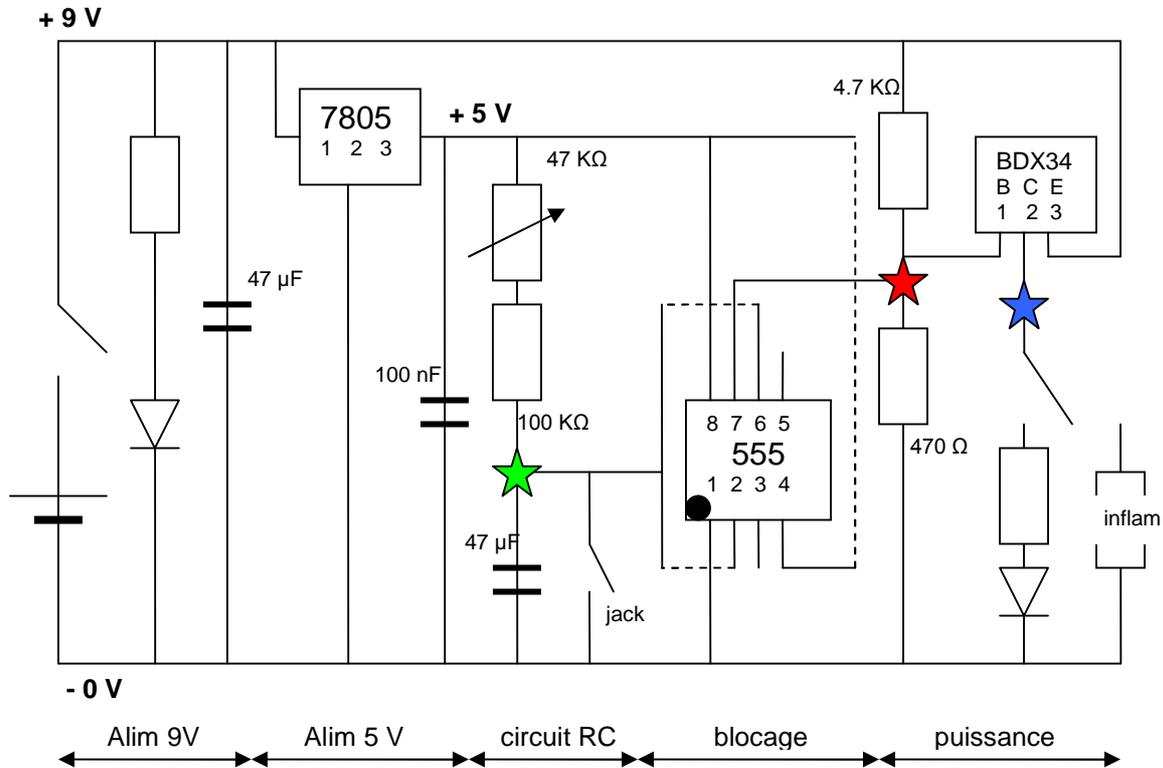
– année scolaire 2003 2004 - rapport du projet –

Page - 15 –

Projet : NJ C-ROCKET	Sous-ensemble : <i>petit bonhomme</i>	Fait par : <i>Joséphine</i>	Echelle : 1 carreau 2 cm
			
			

3.2.5. Définition Case Minuterie (imposée par le suiveur)

Minuterie électronique (Nicolas Couronneau®)



☆ Point test



7805 : régulateur de tension
gène + 5 V stabilisé

555 : circuit intégré « timer »

permet de relier la patte n°7 à la masse si la tension patte 2 et 6 est supérieur à 2/3 de la tension d'alimentation (soit 3.33 V)

BDX34 : transistor de puissance,

le collecteur (patte 2) est 0 V si la base (patte 1) est à la masse, le collecteur est à 5 V sinon

Point test vert : circuit RC

jack en place, la valeur est à 0V.

Quand on enlève le jack, la tension passe à 1.66V :

en 6.0 secondes si la résistance variable est minimale

en 8.4 secondes si la résistance variable est maximale



NJ C-ROCKET

– année scolaire 2003 2004 - rapport du projet –

Page - 17 –

Point test rouge : base transistor de puissance

Tension avant basculement timer = 9V, après basculement = 5V

Point test bleu : commande transistor de puissance

Basculeur ouvert (position infla mais sans infla) Tension avant basculement timer = 0V , après basculement = 5V

Basculeur sur LED Tension avant basculement timer = 0V , après basculement =5V

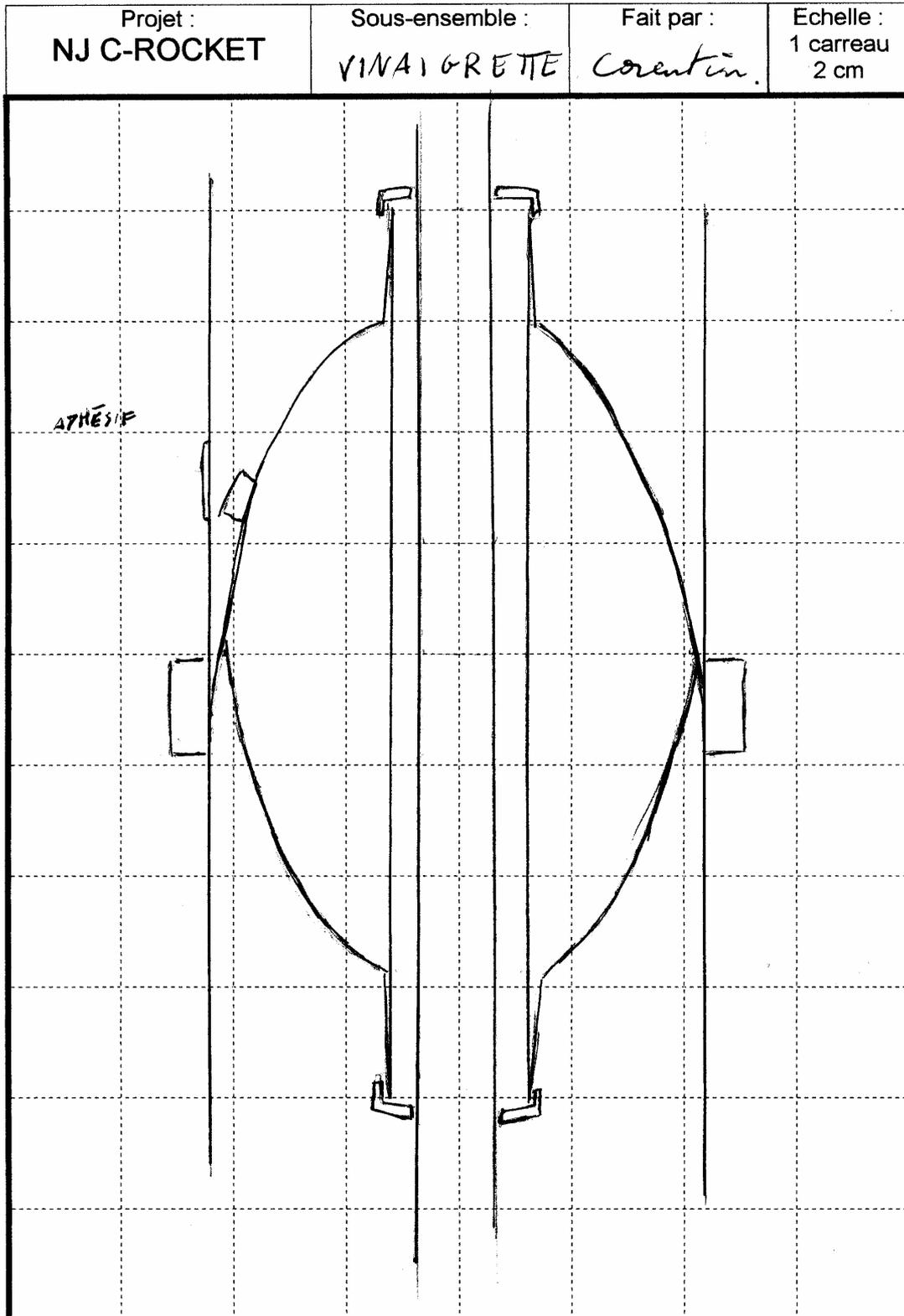


NJ C-ROCKET

– année scolaire 2003 2004 - rapport du projet –

Page - 18 –

3.2.6. Définition Case Vinaigrette



Nous avons collé, à l'aide d'araldite, un rectangle de plastique de bouteille en tube, de diamètre inférieur à celui du goulot.

Nous avons ensuite collé ce tube entre les goulots, ce qui nécessita plusieurs essais en raison de l'importante quantité de colle à disposer pour rendre étanche le récipient.



3.2.7. Définition Case Fumigène

Nous avons fait des trous avec la perceuse .Nous avons mis un bout de bouchon (coller) au bord des trous et nous avons mis du scotch (au dessus desd trous).



4. REVUE DE PRE-QUALIFICATION

4.1. Photographies des différents éléments réalisés :

Conception Générale	Ogive
	



NJ C-ROCKET

– année scolaire 2003 2004 - rapport du projet –

Page - 21 –

Case Parachute



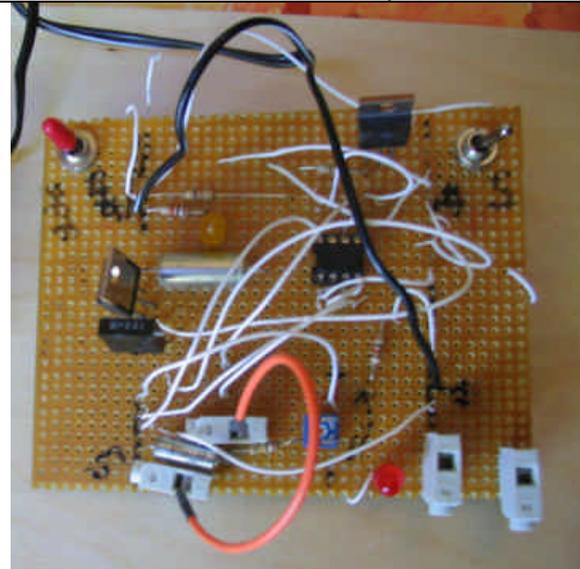
Petit Bonhomme



Case minuterie



Carte électronique



Case vinaigrette



Case Fumigène



Ailerons





NJ C-ROCKET

– année scolaire 2003 2004 - rapport du projet –

Page - 23 –

4.2. Logiciel Trajec

Caractéristiques

ANSTJ ***** TRAJEC version 2.2 *****
 fusée : NJ CROCKET club :

moteur : koudou masse au décollage : 1.6 kg
 site de la rampe : 80° gisement de la rampe : 0°
 Cx estimé : 0.60 maître couple : 7840 mm²
 vitesse sous parachute : 15 m/s ouverture du parachute : 18 s
 fichier vent : ventnul.ven

forme de la coiffe : conique longueur l. 75 mm
 diamètre de la fusée D= 85 mm
 centre de gravité sans moteur : 560mm avec moteur et poudre: 630mm
 nombre d'ailerons : 4 épaisseur : 2.0 mm
 envergure d'un aileron e=107 mm emplanture m=250 mm
 extrémité d'un aileron n=125 mm décrochement p=125 mm
 position du haut des ailerons L= 830 mm
 position du haut du propulseur : 1025 mm

$$\begin{aligned}
 \text{Maître couple} &= \underbrace{3,14 \times 43^2}_{5810} + \underbrace{4 \times 2 \times \frac{300-85}{2}}_{860} + \underbrace{2 \times 55 \times 15 \times \cos 45}_{1167} \\
 &= 7840 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Parachute } \phi 85 & \quad S = 0,56 \text{ m}^2 \quad v_d = 6,4 \text{ m/s.} \\
 \phi 90 & \quad S = 0,63 \text{ m}^2 \\
 m &= 1,4 + 0,15 = 1,55 \text{ kg} \Rightarrow v_d = 6,26 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

$$F_{\text{ouverture parachute}} = \frac{1}{2} \cdot 1,23 \cdot 2,3 \cdot 10^2 \cdot 0,63 = 89 \text{ N}$$



NJ C-ROCKET

- année scolaire 2003 2004 - rapport du projet -

Page - 24 -

```
ANSTJ ***** TRAJEC version 2.2 *****
fusée : NJ CROCKET      club :

moteur : koudou  masse au décollage : 1.6 kg
site de la rampe : 80°  gisement de la rampe : 0°
Cx estimé : 0.60  maître couple : 7840 mm²
vitesse sous parachute : 15 m/s  ouverture du parachute : 18 s
fichier vent : ventnul.ven
```

PAS
0,01 s

```
t=0.000s  z-z0= 0m  v= 0m/s  x= 0m  y= 0m  g= 0m/s²  A= 80°
sortie de rampe
t=0.140s  z-z0= 2m  v= 29m/s  x= 0m  y= 0m  g=163m/s²  A= 80°
fin de propulsion
t=0.500s  z-z0= 23m  v= 78m/s  x= 4m  y= 0m  g= 19m/s²  A= 79°
culmination
t=6.470s  z-z0= 222m  v= 10m/s  x= 71m  y= 0m  g= 10m/s²  A= 0°
impact
t=13.69s  z-z0= 0m  v= 55m/s  x= 132m  y= 0m  g= 4m/s²  A=-83°
```

```
ANSTJ ***** TRAJEC version 2.2 *****
fusée : NJ CROCKET      club :

moteur : koudou  masse au décollage : 1.6 kg
site de la rampe : 80°  gisement de la rampe : 0°
Cx estimé : 0.60  maître couple : 7840 mm²
vitesse sous parachute : 15 m/s  ouverture du parachute : 18 s
fichier vent : ventnul.ven
```

PAS 0,1s

```
t=0.000s  z-z0= 0m  v= 0m/s  x= 0m  y= 0m  g= 0m/s²  A= 80°
sortie de rampe
t=0.180s  z-z0= 2m  v= 22m/s  x= 0m  y= 0m  g=238m/s²  A= 80°
fin de propulsion
t=0.600s  z-z0= 37m  v= 77m/s  x= 7m  y= 0m  g= 22m/s²  A= 79°
culmination
t=6.500s  z-z0= 222m  v= 10m/s  x= 72m  y= 0m  g= 10m/s²  A= -3°
impact
t=13.60s  z-z0= 0m  v= 54m/s  x= 131m  y= 0m  g= 4m/s²  A=-83°
```



NJ C-ROCKET

– année scolaire 2003 2004 - rapport du projet –

Page - 25 –

4.3. Résultat pré-qualification

Cahier des charges pour mini-fusées

CNES-ANSTJ

PRE QUALIFICATION FICHE DE CONTROLE POUR MINI-FUSÉE

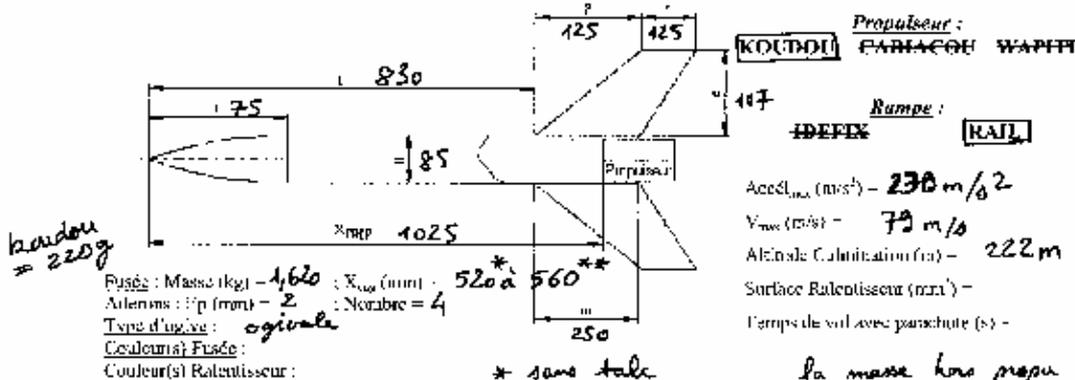
NOM DU CLUB :

NOM DU PROJET :

NOMS DES PARTICIPANTS :

NOMS DES CONTROLLEURS :

DIMENSIONS (MESURES AU PIED A COULISSE ET AU REGLET) :



Fusée : Masse (kg) - 1,620 ; X_{max} (mm) - 520* à 560**
 Ateliers : Ep (front) - 2 ; Nombre = 4
 Type d'ogive : ogivale
 Couleur(s) Fusée :
 Couleur(s) Ralentisseur :

* sans talc
 ** avec talc

Accél_{max} (m/s²) - 230 m/s²
 V_{max} (m/s) - 79 m/s
 Altitude Calculatoire (m) - 222 m
 Surface Ralentisseur (m²) -
 Temps de vol avec parachute (s) -

RÉSULTATS :

GN1	Respect des interdits	OK	VL3	Axe longitudinal	OK
GN1	Elements reliés (si utile)	OK	VL3	Respect du gabarit	
GN2	Inflaminateur présent	OK	VL3	Solidité des ailerons	
GN2	Interrupteur Sécurité (si utile)	OK	VL7	Vitesse de lancement 10 m/s ≤ V ₀ ≤ 30 m/s 20 m/s ≤ V ₀ ≤ 30 m/s	29 m/s OK
GN3	Compatibilité Rampes	OK	VL4	10 < finesse < 25	12,7 OK
GN3	Accès aux commandes	OK	VL4	15 < C _D < 30	16,8 OK
GN4	Autonomie (> 15 mn)	OK	VL4	1,5 < Ma < 7	2,3 à 2,6 OK
GN4	Interrupteur M/A	OK	VL4	Flecte < 2%	OK
VL1	Chronologie	OK	RC1	5 < V ₀ < 15 m/s	6,26 m/s
VL2	Montage propulseur	OK	RC2	Temps de retard	6,5 s
VL2	Jeu de montage	OK	RC3	Solidité ralentisseur	à voir
VL2	Plaque de poussée	OK	RC4	Frappe conforme	OK

En gras : contrôles à effectuer avec un lanceur minif. Pour les critères en *italique-gras*, précisez une valeur

La fusée est qualifiée : OUI, portée balistique (à 70° et à 80° d'inclinaison) :
 NON, pourquoi :

Lieu, date, nom et signature du contrôleur référent et du lanceur minif :

LE CONTROLLEUR

LE LANCEUR MINIF

Reglage à 6 s.



NJ C-ROCKET

– année scolaire 2003 2004 - rapport du projet –

Page - 26 –

4.4.Chronologie

- J-1 remplir réservoir talc 60 g
- J Fin de qualification
- Joséphine lit la chronologie
- Corentin remplit compartiment vinaigrette 40 g
- Corentin place le bouchon en liège et le colle avec de l'araldite
- Corentin installe le petit bonhomme et enlève le scotch qui maintient le ruban enroulé
- Noëlie lime (si besoin) et fixe le parapluie
- Noëlie fixe l'inflamateur électrique à 2,5 cm. Soigner la fixation avec le scotch
- Corentin met en place une pile neuve, fixe soigneusement avec du scotch et teste le circuit.
- Noëlie fixe les parois.
- fin de la préparation, la fusée est prête à partir en ZL, penser à prendre la fiche de contrôle
- H – 60 mn départ vers ZL
- Noëlie transporte la fusée en position adéquate jusqu'à l'aire de lancement.
- H - 45mn Arrivée sur l'aire de lancement.
- Noëlie vérifie la position des interrupteurs (OFF et SECURITE).
- Noëlie positionne les trous talc vers le haut
- Corentin, Noëlie, Joséphine et le pyrotechnicien procèdent aux essais de compatibilité.
- Joséphine passe la chronologie à Corentin et remonte au poste de lancement
- fin de la partie compatibilité et de la fusée inerte,
- H-15mn Après avoir sorti la fusée de la rampe, le pyrotechnicien met en place le propulseur.
- Noëlie mise en place de la fusée dans la rampe avec les sorties talc sur le dessus
- Noëlie enlève les scotchs qui bouchent les deux entrées d'air et les sorties de talc du dessus
- Noëlie vérifie que la fiche Jack est en place
- Noëlie vérifie que le premier interrupteur est sur OFF et le second sur SECURITE.
- Noëlie attache solidement la ficelle au sol
- Corentin vérifie la solidité du nœud de la ficelle jack
- Noëlie bascule le premier interrupteur sur ON.
- Corentin vérifie que la LED jaune est allumée,
- Noëlie met le second interrupteur sur ▲ ACTIF PYRO
- Corentin vérifie que l'interrupteur est dans la bonne position
- Noëlie coupe le fil shunt du gévelot au raz du corps de la fusée
- Corentin et Noëlie remontent au poste de lancement
- fin de la fusée prête à partir, sans allumeur
- H-5mn le pyrotechnicien termine la mise en place du propulseur et de l'allumeur.
- H-2mn Le pyrotechnicien rejoint le poste de lancement.
- H-10s Joséphine : Décompte final.
- H-0s Joséphine appuie sur le bouton de mise à feu.



NJ C-ROCKET

– année scolaire 2003 2004 - rapport du projet –

Page - 27 –

5. PRESENTATION AU TROPHEE AJSEP SPS de 2004



Devant les jurées du trophée nous avons commencé par nous présenter et à présenter notre fusée. Corentin pris la parole et expliqua le but des expériences vinaigrettes, parapluie et le fonctionnement du circuit électronique. Ensuite, Joséphine dit comment marcher l'expérience fumigène et fit une suggestion sur la peinture de la boîte en montrant d'abord ce qu'elle avait voulu représenter.



6.1.2 Demande de dérogation

Le nouveau cahier des charges ayant modifié les critères relatifs à la flèche, une demande de dérogation a été transmise à Planète Sciences une semaine avant le lancement de mai 2005.

Mérignac, le 8 mai 2005

PROJET NJ CROCKET

DEMANDE DE DEROGATION

Le projet a été réalisé pendant l'année scolaire 2003-2004. Il a été présenté en qualification à Saintes en 2004. Suite à l'évolution du cahier des charges, je sollicite une dérogation pour la mesure de la flèche VL5.

La règle stipule « refaire le même test avec une masse de 500g appliquée au bas de l'ogive »

Il n'est pas possible de faire cette mesure avec un poids à cet endroit car le peau de la fusée est souple (la rigidité de la fusée est assurée par un tube alu mais qui est à l'intérieur). Voir photo ci jointe :



Je sollicite donc une dérogation pour que la mesure soit faite ici (à 34 cm de la pointe), au niveau d'une entretoise en bois et non pas au niveau du bas de l'ogive.

Par ailleurs, lors de la qualification de Saintes en 2004, la conformité au cahier des charges pour la présence des 2 tubes latéraux arrière a été mise en doute. Le doute n'ayant pas été levé entre-temps, je sollicite donc un accord sur ces deux prises d'air, nécessaires à l'expérience « fumigène » du projet.

Afin de pouvoir lancer le projet NJ CROCKET au Festival de Saintes le 15 mai, je sollicite une réponse avant cette date.

Christophe Magnière
Suiveur
ch.magniere@free.fr

6.1.3 Modification de l'expérience fumigène

Nous avons déplacé les tubes de l'opération fumigène car, les patins de la rampe passaient sur les tuyaux et donc nos tubes provoquaient un mauvais décollage.

Nous les avons alors mis contre les ailerons, pour obtenir un bon départ.



6.2. ESSAIS COMPLEMENTAIRES

6.2.1 Fumigène

Comme nous avons fait plusieurs changements, nous avons du faire des complémentaires à Neuilly-le-réal (un petit village). Après avoir mis du talc dans le compartiment, nous sommes allés dans une voiture. Pour commencer les essais il a fallu chercher une route longue sans trop de virage ni de voitures. Puis nous disposons la fusée à l'extérieur ; nous sommes allés de plus en plus vite sur la route. A une certaine vitesse le talc sortait. Tout marchait parfaitement.

6.2.2. Parapluie

L'expérience parapluie étant la moins fiable nous avons réalisé des essais complémentaires à Neuilly-le-réal. Nous avons tout d'abord graissé et limé la tige du parapluie de manière à ce qu'elle coulisse aisément puis nous avons effectués plusieurs essais en attachant le parapluie avec la ficelle de sac poubelle et en la sectionnant grâce à une pointe. Enfin nous avons réalisés deux essais où la ficelle était sectionnée avec un gévelot. Tout fonctionnait.

7. LA QUALIFICATION & LE VOL

Pour la qualification de la fusée nous avons transmis une demande de dérogation une semaine avant pour la mesure de la flèche, ce qui avait permis à planète science de se préparer à la qualification de ce projet. Au cours de la qualification nous avons eu quelques problèmes tout d'abord, la flèche était limite sur un des quatre côtés. Puis il a fallu recouper les tubes de prise et de sortie d'air de l'expérience fumigène pour augmenter la stabilité de la fusée. Enfin le parachute ne s'est pas déclenché lors de la simulation du vol il a donc fallu la recommencer. De plus l'examineur a demandé l'avis de plusieurs personnes avant d'autoriser l'expérience vinaigrette car il craignait la création d'un déséquilibre dû à la rotation de la vinaigrette.



Mesure du poids de la fusée

Pour le lancement, Joséphine tenait la manette. Ensuite nous avons décompté jusqu'à zéro avec d'autres personnes. Puis, à trois, Joséphine pressa le bouton pendant quelques secondes. La fusée eut un superbe départ.

8. EXPLOITATION

8.1 L'expérience Fumigène

L'expérience Fumigène a très bien marché, même mieux que nous le pensions. Elle a pu marcher car elle n'était pas en rapport avec le parachute. Nous avons même vu une traînée blanche pendant plus de la moitié du temps de vol.

8.2 L'expérience vinaigrette

Malgré de nombreuses difficultés, comme le présence de patins de rampe inutiles, la case vinaigrette était prête pour le lancement. Pour des raisons pratiques, la vinaigrette fut transportée dans un récipient et transvasée dans la fusée à la dernière minute. Le lancement s'effectua sans incidence sur cette expérience : la case resta hermétique malgré le crash. Néanmoins, après une nuit dans un récipient en matière plastique, les ingrédients étaient un peu passés, ce qui expliqua le maigre intérêt gustatif de l'expérience. Le résultat de l'expérience est considéré comme satisfaisant.



8.3 La minuterie électronique

L'analyse post-lancement de la fusée démontra un fonctionnement correct de la case minuterie.



8.4 Le parachute

Noelie raconte ce que nous avons trouvé comme cause de l'échec

	Cause possible du problème parachute	Pourquoi je la retiens ou pas	Cause jugée probable	A faire la prochaine fois, si oui,
1	Le gévelot était trop peu enfoncé	Le fil de sac poubelle était sectionné	non	
2	La pression du vent était trop importante pour permettre au parachute de se déployer	Il est possible que la pression de l'air ait rendu l'éjection du parachute plus difficile mais nous ne pensons pas que c'est la cause principale de l'échec	oui	Essayer de plus dynamiser la sortie de parachute (grâce à des élastiques, des ressorts ...)
3	Les frottements du tube en plastique empêchent le parachute de se déployer	Nous avons fait bien attention à replier le parachute serré et à répartir le volume de l'expérience petit bonhomme	non	
4	Le fil de sac poubelle reste coincé entre le tube et la tige du parachute	Après le vol nous avons retrouvé du sac poubelle coincé dans le tube	oui	Prévoir un tube plus grand ou isoler le fil dans un tube à part pour éviter qu'il ne se coince

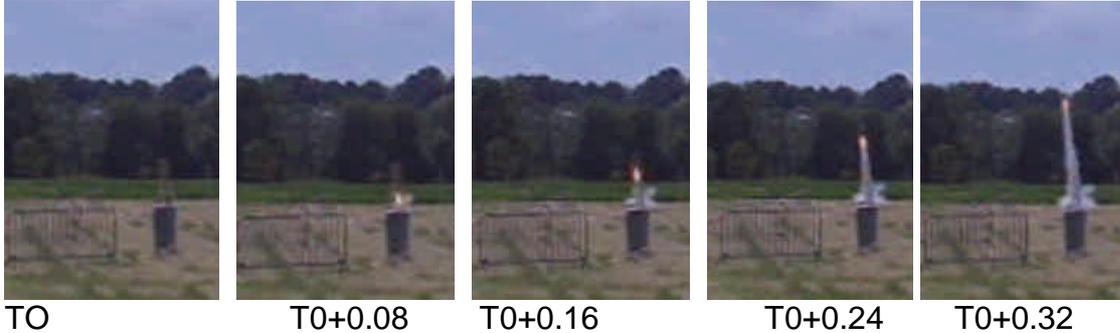
8.5 L'expérience « petit bonhomme »

Nous n'avons pas pu voir les résultats de cette expérience, car elle était dans le parachute et lors du vol le parachute ne s'est pas ouvert.



8.6 caractéristiques du vol

Vitesse de sortie de rampe, données exploitées du film du vol :



H estimée à 2m (la rampe fait 2.5m de long)

Temps estimé 0.160s

en supposant l'accélération constante, on a

$$V = a (T)$$

$$h = \frac{1}{2} a T^2$$

$$\text{Soit } a = 2h/t^2$$

$$\text{Soit } v = 2h/t$$

$$\text{D'où } v = 25 \text{ m/s}$$

Vitesse calculée par trajec 22 m/s (qualif Saintes de 2004) :

Temps de culmination : 4,88 s pour 6,4 calculé par trajec.

8.7 Revue d'exploitation

Elle s'est tenue le 27 août 2005 afin de faire le bilan du projet.



9.CONCLUSION

Joséphine

C'était un bon projet, très intéressant.

Objectif premier pour moi : réaliser une fusée et dans le cadre familial.

Ce qui m'a plu

- ❖ Quand nous commençons à construire les compartiments de la fusée
- ❖ Quand j'ai peint la fusée et la caisse de transport.

Ce qui ne m'a pas plu :

- ❖ à Saintes, cela manquait un peu d'animation car nous avions l'impression d'être pratiquement seuls. Je me suis un peu ennuyée.
- ❖ Ecrire le rapport

Noëlie

Objectif premier pour moi : réussir à faire une fusée qui vole.

J'ai bien aimé mais la partie « qualification à Saintes » était trop longue. La construction en famille était sympathique. Les expériences étaient rigolotes. Heureusement que le suiveur nous a obligé à écrire le rapport au fur et à mesure car c'était intéressant de voir l'évolution du projet.

Corentin

Objectif premier pour moi : les parties dont je suis responsable soient prêtes à l'heure et fonctionnent. N'étant pas chef de projet, les tâches qui ne m'étaient pas attribuées ne me concernaient pas.

Ce projet constitue pour moi une expérience intéressante, sortant du cadre scolaire. Peut être qu'un projet mené avec des personnes du même âge aurait contribué à l'homogénéité du groupe. Le moratoire d'un an sur les lancements a nuit à la dynamique du projet.

Avis du groupe

Le projet étant mené dans un cadre familial (frères et sœurs), le suivi assuré par le père a permis d'assurer une certaine complémentarité dans la répartition des tâches au sein du groupe.

Avis du suiveur :

Outre l'aspect « projet familial » qui m'a donné beaucoup de satisfaction, ce projet est pédagogiquement intéressant car il montre qu'il est possible de mener un projet de minifusée expérimentale avec une équipe de niveau très hétérogène (Joséphine école primaire CM2, Noëlie collège 3ème et Corentin Lycée 2nde).

Ce type d'expérience sera poursuivi lors de l'année scolaire 2005-2006 avec l'ENSAM (conduite de projet), le Lycée Kastler (BTS), le lycée Sud Médoc (Lycée) et l'ASCO (niveau collège).