

La revue du p'tit monde de la micro-fusée

Edito

Déjà le printemps l'été, et avec lui, le Micro-Cosme n°6 n°7 arrive. Eh oui, déjà six sept numéros et le premier second pour l'année 1998! Mais cette publication devrait, maintenant qu'elle a trouvé ses lecteurs, prendre un rythme plus régulier et devenir un trimestriel (3 à 4 numéros par an).

Toujours est-il que nous aurons toujours besoin d'articles de votre part si vous désirez faire le récit d'une expérience ou tout simplement donner un avis sur le calcul d'altitude ou sur l'aérodynamique ou que sais-je encore.

Je vous souhaite donc une bonne lecture.

L'équipe de rédaction, agrément XXL

(L'équipe de rédaction s'excuse pour les ratures)

Dans les nouvelles de dernière minute nous avons délivré le 3000^{ème} agrément micro-fusée à Catherine qui habite à St André sur l'île de la Réunion. Et oui, la micro-fusée se développe dans les plus lointains de nos départements.

A ne pas manquer cet été du 31 juillet au 2 août : un petit séjour sur Bourges pour le festival des clubs Aérospatiaux où vous pourrez voir des lancements de micro-fusées mais aussi de mini-fusées, de fusées expérimentales, des lâchers de ballons stratosphériques et une conférence, sous toutes réserves, d'un spationaute. Pour tout renseignement contactez Pif au 01.69.02.76.20.

MICRO - COSME n°7

Ont aidé à la rédaction de ce document :

Gaël Barbier, Frédéric Bouchar, Frédéric Bourthoumieu, Laurent Costy, Olivier Daléchamps, Frédéric Estallon, Xavier Horion, Michel Illous, Franck Marigny, Olivier Martin, Pierre-François "Pif" Mouriaux, Didier Ponge, Guy Préaux, Véronique Ricco, Oswald Sauvage, Christophe Scicluna et Emmanuelle Verluise.



Sciences Techniques Jeunesse

Association nationale sciences techniques
jeunesse
(Secteur Espace)

Secrétariat national :

16, place Jacques Brel - 91130 Ris-Orangis

Téléphone : 01-69-02-76-10

Télécopie : 01-69-43-21-43

Adresse électronique : espace@anstj.mime.univ-paris8.fr

Petits conseils aux débutants

Lorsque l'on débute, les premières campagnes de lancement que l'on encadre seul, sont parfois une source de stress.

Les jeunes sont très impatients et impossible de les calmer. On doit pourtant penser à tout avant de partir sur l'aire de lancement où toute erreur ou hésitation risque de nous amener des cris et des hurlements de la part des spectateurs.

Alors voici ce que je vous conseille afin d'éviter d'éventuels ennuis...

Assurez-vous tout d'abord que les fusées que vous allez lancer sont bien prêtes.

Lorsque vous mettez les moteurs dans les fusées, vous avez intérêt à rassembler les fusées motorisées dans une cagette prête à partir vers le lieu du lancement pour éviter qu'un aileron ne soit cassé juste au moment du départ ou bien, pire encore, qu'un moteur ne subisse quelques tortures inadmissibles. Ceci ne vous empêche pas de permettre aux jeunes de manipuler les moteurs afin de les mettre eux-mêmes dans la fusée, mais un par un et sous votre étroite surveillance.

Lors d'une des animations que j'avais encadrée en CVL avec des 8-12 ans, j'avais mis au point un système que nous appelons le "contrôle technique" afin de faire référence à un système bien connu des enfants. Avec une patate tampon, une fusée vérifiée pouvait recevoir son estampille "CT".

Je m'étais fait une liste que je suivais scrupuleusement avant de mettre le moteur.

Cette liste contenait

- l'ogive peut-elle sortir facilement pour permettre le dépotage ?
- la paille est-elle bien fixée ? (la tige doit glisser facilement)
- le système de ralentissement de la chute peut-il sortir sans forcer et est-il bien attaché à ce qu'il est censé ralentir ?
- un système protège-t-il le ralentisseur des flammes du moteur ? (papier alu, coton)
- les allerons sont-ils bien fixés ?

Si le contrôle technique est correct, il ne vous reste plus qu'à fixer un moteur dans le bon sens.

Lorsque vous partez pour la campagne, faites-vous une liste afin de ne rien oublier.

Véronique Ricco, agrément n°1894

Images...

Si l'activité micro-fusée a une caractéristique, c'est bien l'événement visuel du lancement !

Nous avons tous vécu ces moments intenses où des jeunes ont été le centre de l'attention de tous, le doigt fébrilement maintenu à la surface du bouton de mise à feu dans l'attente du signal du départ !

Mais nous savons aussi que ce moment n'est qu'un passage ! L'activité commence bien avant et se poursuit après l'ouverture du ralentisseur.

Il est bien difficile de traduire par écrit la richesse du face à face pédagogique que nous vivons. La photo peut nous y aider.

En même temps, ces images représentent, au sens de l'exemplarité, toute l'activité micro-fusée. Nous avons souvent besoin d'illustrer nos catalogues, nos programmes d'activités ou encore les documents que nous réalisons avec nos partenaires pour les activités de loisirs ou les manifestations. Nous avons tous nos sources de photos, personnelles ou institutionnelles, mais force est de constater qu'au bout de deux ou trois ans, les mêmes images reviennent.



Alors pour enrichir notre banque de données de photos et être capable de montrer que l'activité est variée, je propose que nous mettions en commun ces images qui nous plaisent tant pour réaliser un support Cd Photo dont le contenu serait libre de droit d'utilisation.

Si vous êtes d'accord nous vous demandons de nous fournir vos diapositives et négatifs couleurs. Nous nous chargerons de faire monter ces photos CD après une sélection sévère (mais juste !!) de leur qualité.



Tous les thèmes de la micro-fusée doivent être présents : jeunes en activité, lancement, récupération, séances de réflexion, formation d'animateur, âges variés, lieux différents, cadres d'action originaux etc. Un CD photo format Kodak récupérable sous Word peut contenir 100 images.

A l'heure où nous entrons dans la phase active de la formalisation des savoir-faire, il me semble que cette proposition donne un sens supplémentaire à notre action et montre bien la réalité de l'activité.

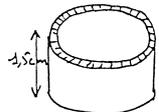
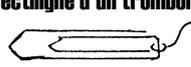
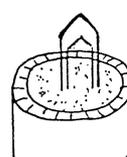
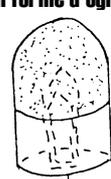
Nous visons la sortie du CD pour la fin d'année 1998. Pour ce faire, envoyez nous avant la fin septembre vos clichés (diapositives ou négatifs). Adressez les à Frédéric Estellon, 16 place Jacques Brel - 91130 Ris-Orangis. Nous nous engageons à vous les retourner sous 30 jours.

Les modalités d'obtention du CD ne sont pas encore totalement définies. Nous vous tiendrons au courant dans les colonnes de votre revue favorite, Microcosme.

Nous vous invitons bien entendu à profiter des camps pour peaufiner votre album photo avant d'en faire profiter tout le monde.

Votre dévoué, "Dino 1000Ponge"

Fabriquer une ogive en plâtre

<p style="text-align: center;">ETAPE 1</p> <p>Couper avec une scie à métaux 1 cylindre de 1,5 cm dans un tube en carton. Eliminer les barbes.</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p style="text-align: center;">ETAPE 2</p> <p>Couper une bande de papier à dessin de 1,5x11 cm. En faire un petit rouleau que l'on place à l'intérieur du cylindre de carton en l'appliquant contre la paroi.</p>
<p style="text-align: center;">ETAPE 3</p> <p>Nouer un fil fin sur la partie rectiligne d'un trombone en fer.</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p style="text-align: center;">ETAPE 4</p> <p>Dans un couvercle de Tupperware verser de l'eau (une cuillère à soupe). Ensuite verser du plâtre (2 cuillères à café débordantes). Mélanger (on dispose d'environ 10 min pour faire 2 ogives).</p>
<p style="text-align: center;">ETAPE 5</p> <p>Mettre du plâtre dans le cylindre. Introduire le trombone par dessous. Bien tasser.</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p style="text-align: center;">ETAPE 6</p> <p>Ajouter du plâtre et le modeler en forme d'ogive.</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p style="text-align: center;">ETAPE 7</p> <p>Si le plâtre se ramollit lors du modelage, saupoudrer avec du plâtre sec.</p>

Tourner alors l'ogive entre les doigts pour affiner la forme.

ETAPE 8

Laisser durcir de 2 h à 15 h.

Poncer avec du papier de verre à gros grains puis à grains fins pour obtenir une ogive propre.

Démouler soit en poussant l'ogive par le fond, soit en coupant le moule en carton.

Eliminer la bande de papier qui adhère encore au manchon.

Ogive en pâte à modeler durcissable

La pâte à modeler de marque FIMO durcit par chauffage. Elle est vendue en pain de 12 F. Chaque pain permet de réaliser 8 ogives (pour tube micro-fusées de 21 mm de diamètre).

Mode opératoire

On procède exactement comme pour faire une ogive en plâtre (étape de 1 à 7).

Avant de procéder au démoulage, on plonge l'ogive et son moule dans de l'eau bouillante pendant 15 minutes.

Lorsque l'on sort l'ogive, elle est dure, il suffit de démouler.

Franck Marigny, agrément n°2608

Attention danger

Suite à des incidents lors de la mise en œuvre de micro-propulseurs, nous vous engageons à la plus grande prudence et peut-être à une modification de votre pupitre.

En effet, par deux fois, des propulseurs se sont déclenchés alors que la clef de sécurité n'était pas enclenchée.

Cela s'explique principalement par deux phénomènes :

- Les pupitres équipés de voyant test font passer un faible courant susceptible d'allumer l'allumeur (de l'ordre de 20 à 50 mA)
- Les allumeurs actuels (allumette) ont une résistance qui peut varier de un à plusieurs centaines d'Ohms. Ces derniers peuvent être déclenchés avec une intensité inférieure à 50 mA.

Ceci entraîne donc le risque de voir l'allumeur se consumer alors que personne n'appuie sur le bouton de mise à feu (et que la clef est en votre possession).

Pour votre sécurité, nous vous conseillons tout d'abord de brancher l'allumeur en dehors du propulseur (s'il brûle, il ne déclenchera pas le moteur). Ensuite, nous vous demandons de supprimer, si vous en avez, le test de ligne de vos pupitres. Il vous suffit pour cela de couper le fil électrique qui alimente le voyant de test.

Nous vous communiquerons bientôt un système permettant de tester le bon branchement de l'allumeur en toute sécurité.

Frédéric Estellon, agrément n°1897

Technique	Matériel	Innovation	Sécurité	Pédagogie	Démarche	Ressource	Propulsion	Histoire

es colles

Largement utilisées dans tous les domaines techniques et domestiques, les colles ont envahi nos ateliers, nos bureaux et nos maisons. De la maternelle aux laboratoires, elles sont présentes. Comment fonctionnent-elles? De quoi sont-elles faites ? Quels sont les dangers des colles ? Pour quels matériaux ?... C'est l'objet de cette note technique.

é inition d une colle

Pour débiter par un bon mot "c'est une colle" !
Pour comprendre, il faut donc d'abord savoir pourquoi les objets n'adhèrent pas les uns aux autres de façon naturelle.

La rigidité des objets est due aux forces de liaison qui agissent entre les molécules. Lorsqu'on brise un objet en deux et qu'on met en contact les éléments pour reconstituer l'objet d'origine, on constate très vite que les morceaux ne tiennent pas ensemble!

Mais alors pourquoi ces liaisons font-elles effet avant la cassure et plus après ? C'est une question de distance !

Lors de la brisure, des aspérités se sont créées sur les surfaces et il devient très difficile de rapprocher les deux pièces de façon suffisante pour que les forces de liaisons deviennent opérantes. En effet, ces dernières sont très puissantes mais n'agissent qu'à faible distance.

C'est là que la colle intervient en remplissant les interstices et en diminuant la distance séparant les matériaux. En étant suffisamment fluide, la distance entre les molécules de la colle et du solide redevient faible, leur permettant de mettre en commun des électrons pour réaliser une "liaison covalente". Mais si on a bien une distance faible entre colle et surface du matériau, encore faut-il que l'adhésif lui-même ait une certaine rigidité ou du moins une certaine cohésion pour que l'assemblage tienne le coup !

éactions c imiques

Cette cohésion du matériau adhésif réside dans l'apparition de chaînes moléculaires longues enchevêtrées les unes dans les autres et formant une sorte de "tissu" entre les deux éléments à assembler.

Là, deux solutions existent. La première solution consiste à créer lors d'une réaction chimique ces chaînes moléculaires. C'est le cas des colles à deux composants (adhésif et durcisseur) qui agissent l'un sur l'autre et transforment les deux éléments en un troisième. Il faut bien doser précisément ces éléments pour que la réaction soit optimale. Trop de durcisseur et il en restera une fois la réaction terminée ; il se créera des trous, des espaces dans la résine, qui sera moins solide. Pas suffisamment de ce composant et on obtient un résultat identique puisqu'il restera de l'adhésif qui n'aura pas réagi et qui réduira la solidité de l'ensemble. Seconde solution, appliquer un mélange dans lequel les chaînes existent déjà, associées à un solvant qui s'évaporerait. C'est le cas des colles cellulose par exemple.

Michel Barquin, directeur de recherche au CNRS use d'une analogie pour illustrer ce phénomène en comparant "l'enchevêtrement des molécules à un plat de spaghettis". Il introduit une nuance avec la "cuisson des pâtes" : Trop cuites, elles sont trop souples, pas assez, elles sont cassantes.

Il faut en effet que la colle puisse résister aux contraintes qui lui sont appliquées en se déformant sans se rompre.

On voit tout de suite ici les implications d'une telle aptitude de la colle en particulier lorsque nous assemblons les allerons de nos fusées. En effet, certaines directions de contraintes seront privilégiées et devront donc être plus résistantes (contraintes des frottements de l'air dans la direction de l'axe de déplacement, contraintes latérales de cisaillement).

Après la capacité de la colle à "mouiller la surface à coller" (pénétrer les irrégularités de la surface) et la présence de longues chaînes moléculaires (polymère existant ou réaction de polymérisation), il faut aussi qu'il y ait affinité chimique entre la colle et les matériaux à assembler.

La colle cellulosique par exemple, ne convient pas pour certains matériaux plastiques (PVC ou PET), mais fonctionne parfaitement avec le bois, puisque lui même est constitué en grande partie de cellulose !
Il faut donc bien choisir la colle en fonction des matériaux et des efforts qui seront demandés.

Préparation

Un collage se prépare !
Cette affirmation en forme d'évidence me semble nécessaire à rappeler ici.

A la lecture des lignes ci-dessus plusieurs remarques me viennent :

- Préparer les surfaces trop lisses par un ponçage au papier de verre pour augmenter la surface de collage et ses irrégularités. La colle n'en tiendra que mieux !
- Nettoyer les surfaces des corps gras et de la poussière : ces deux ennemis du collage sont à l'origine de bien des déboires. La poussière peut provenir du ponçage, quant au gras, nous en avons plein les doigts en permanence. (Eviter de manger des frites quand vous effectuez un collage !)
- Lire le mode d'emploi pour les quantités à mélanger, pour les affinités de matériaux et pour la sécurité.

écurité

Dernier point de cette note, l'aspect dangereux des colles.

Ces produits de la technologie sont constitués de composés chimiques présentant des risques plus ou moins connus du public. Les principes physico-chimiques cités ici sont aussi valables avec notre corps : peau, muqueuses, organes de la vue ne font pas bon ménage avec la chimie.

Les risques sont multiples et bien souvent assez peu mis en évidence sur les boîtes, tubes et blisters des colles.

Pour ne citer que les plus communs de ces risques notons : l'irritation des muqueuses. Les solvants qui ont pour propriété principale d'être particulièrement volatils et qui, de ce fait peuvent être inhalés. Les composés favorisant dans certaines conditions l'inflammation spontanée de matériaux. Les résines aliphatiques sont reconnues comme étant cancérogènes. On le voit, de nombreuses précautions doivent être prises pour garantir la sécurité des utilisateurs et particulièrement des jeunes avec qui nous travaillons.

Le tableau ci-joint donne quelques idées de ces risques, mais il n'est pas exhaustif.

Les conditionnements et les tarifs sont donnés à titre indicatif. Ils varient dans le temps et nous les aurons prochainement en Euros à notre plus grande joie.

*Texte inspiré d'un article d'Antonio Fischetti, professeur à l'Ecole nationale supérieure Louis Lumière
Sciences et avenir Hors série - avril 1995
Tableau par Didier Ponge - 1997.*

Tableau récapitulatif de quelques colles conditionnements prix et dangers

Type de colle	Composants		Matériaux recommandés	Prix	Poids	Risques potentiels	
	Adhésif	Solvant					
Colle cellulosique	Acétate d'Ethyle	Acétone	Balsa, bois léger, plastique, papier, tissu, cuir, métaux légers		30 g	Irritant pour la peau et les yeux.	X
Colle à bois	Acétate d'Ethyle	Acide Acétique dilué	bois, balsa, papier, carton	18,00 F	100 125 g / 350 g / 500 g	Presque aucun.	
Colle thermofusible	plastique basse température	aucun	bois, carton, plastique	49,00 F 80,00 F	1 kg	Brûlures légères par la colle et brûlures plus sérieuses avec le pistolet.	OC
Colle pour PVC rigide		Tétrahydrofurane et Cyclohexanone	PVC rigide (tube d'écoulement sanitaire)		125 g	Inflammable. Irritant pour la peau et les yeux. Nocif en cas d'ingestion ou d'inhalation. Peut former des peroxydes explosifs.	 
Colle pour PVC		Tétrahydrofurane	PVC souple, béton, marbre, plâtre, bois, métaux		125 g	Nocif par inhalation.	
Colle pour PVC souple		Méthyléthylacétone	Pvc souple, ciré, plastique souple	20,00 F	12 ml	Irritant pour la peau et les yeux.	X
Colle au Cyanoacrilate	Ester de Cyanoacrilate		Métaux, plastique rigide, (plus récemment carton, bois et matériaux poreux)	23,00 F	3 g / 5 g	Colle en quelques secondes la peau et les yeux.	
Colle époxyde	Résine époxyde	Amine Aliphatique (durcisseur) (3 dyméthylaminopropyl 1,3 polypropylènediamine)	PVC souple, béton, polystyrène, plastique, marbre, plâtre, bois, métal, verre, céramique, caoutchouc	49,00 F 52,00 F (rapide)	15 g + 15 g 28,6 g	Irritant pour la peau et les yeux. Résine aliphatique cancérigène.	X
Métaux synthétiques	Styrène	Péroxyde de Benzoyle	Métal synthétique			Péroxyde de benzoyle : favorise l'inflammation des combustibles. Styrène : Irritant.	 X
Colle Polyuréthane	Diisocyanate de diphenyl-méthane		Bois, mousse de polystyrène, polyuréthane, caoutchouc	35,00 F	250 g	Nocif. Irritant pour la peau et les yeux.	X