

**Complément
à la note technique
sur le XR 2206**

Le XR2206

en long, en large et en travers

(mais pas de travers !!!)

Le XR 2206 s'impose de nos jours dans les clubs aérospatiaux comme étant le VCO le plus commun et le plus facile à utiliser dans les fusées. Cependant, on voit encore pas mal de clubs qui ont des problèmes de mise en œuvre. Nous allons essayer dans cet article de démystifier les 16 pattes de notre ami 2206 et de voir ce qui est important de faire pour que les belles télémessures soient décodables à 100 %.

La mise en œuvre

La première des règles à respecter est de lire attentivement la doc du constructeur ou la note technique ANSTJ version 1996 (qui est très bien, c'est moi qui l'ai faite !). En principe, un XR 2206 fonctionne à merveille, et s'il ne fonctionne pas c'est que vous avez fait une erreur.

La fréquence centrale

La fréquence centrale de notre VCO est fixée par une résistance et un condensateur dont il s'agit de trouver les bonnes valeurs. Vous avez deux solutions : soit fixer d'abord la valeur de la capa, soit commencer par la résistance. Je vous conseille de commencer par la capa en choisissant une valeur de capa comprise entre 4,7 nF et 100 nF (le constructeur autorise une plus grande plage, mais dans cette plage on optimise les résultats...). Il vous faudra ensuite jouer de la calculatrice pour trouver la bonne valeur de capa afin d'obtenir une valeur résistance comprise entre 10 k Ω et 100 k Ω (cette marge de valeur de résistance étant calculée afin d'avoir un maximum de linéarité...). Par exemple, si vous désirez utiliser la bande IRIG n°7 fixée à 2300 Hz, on peut choisir C = 10 nF et R vaudra environ 43,5 k Ω . Pour atteindre précisément la fréquence désirée, il faudra réaliser cette valeur avec une résistance de 39 k Ω (la plus proche valeur normalisée à 5 %) et un potentiomètre, multitours de préférence, de 5 k Ω ou 10 k Ω au pire. Une fois la fréquence centrale fixée, une goutte de vernis à ongles évitera toute fausse manipulation.

Le but du jeu, lorsqu'on achète un potentiomètre multitours, est de pouvoir jouer sur le maximum de tours. Dans notre cas, si vous utilisez un potentiomètre de 50 k Ω , vous devrez régler la valeur de fréquence sur

quelques degrés de rotation, ce qui est pratiquement injouable. Le potentiomètre perd tout son intérêt qui est de permettre un réglage fin. Conclusion : il faut une grosse valeur de résistance et une petite valeur de potentiomètre. J'ai vu des gens qui utilisaient un potard de 200 k Ω (associé à une résistance talon de 1 k Ω) pour obtenir une valeur d'environ 20 k Ω . Dans ce cas, un simple choc sur la vis de réglage fait varier de beaucoup la fréquence désirée. En effet, un potentiomètre 10 tours de 200 k Ω varie de 20 k Ω par tour, c'est mathématique !!!

La modulation de fréquence

La fréquence centrale fixée, il faut déterminer la valeur de la résistance Rc, qui détermine le taux de modulation (ce cher $\pm 7,5$ %). Il faut savoir que la fréquence centrale correspond à une tension de 3 volts en entrée. Si vous injectez maintenant une tension de +6V, le VCO verra sa fréquence de sortie diminuée. Avec une tension d'entrée de 0 V, la fréquence augmente. Ainsi, vous pouvez très facilement calculer la valeur Rc. En prenant Vc = 0 V, une bonne partie des paramètres disparaissent et la valeur de Rc se calcule alors très facilement.

Voilà, notre VCO génère maintenant une fréquence variant de $\pm 7,5$ % autour de sa fréquence centrale pour une variation de tension de 0 à 6 volts en entrée.

L'amplitude

La valeur R3 permet de déterminer l'amplitude du signal de sortie. Il est dit dans la documentation du constructeur qu'on peut approximativement calculer la valeur crête de sortie comme étant égale à 60 mV par k Ω de R3. Ainsi, pour avoir une valeur crête à crête de 5 volts, il faudra avoir R3 = 83 k Ω . Ce petit calcul vous permettra de faire l'économie d'un potentiomètre. Si vous

avez plusieurs voies de télémessure, il vous suffit de diviser 5 V par le nombre de voies et de refaire le calcul... En plus, vous aurez de ce fait des voies de télémessures forcément équilibrées (cf. la règle IRIG 4 du cahier des charges...), puisque vous aurez mis les mêmes valeurs de résistance.

Attention, ceci est un calcul théorique et une vérification préalable sur une plaque à bidouilles vous permettra de déterminer la valeur de résistance optimale.

La distorsion et la symétrie

Ceci fait, il faut régler la distorsion et la symétrie de notre signal de sortie. Concernant la symétrie, je n'ai personnellement jamais rien mis, le 2206 génère un signal parfaitement symétrique, le potentiomètre qu'on trouve indiqué sur pas mal de schémas ne sert à rien.

Pour le réglage de la distorsion, une résistance de 200 Ω est idéale, mais cette valeur n'étant pas normalisée, vous prendrez une résistance de 180 Ω ou 220 Ω qui donnent une distorsion négligeable. J'ai pu faire une fusée avec quatre voies de télémessure parfaitement décodables sans pour autant chercher la petite bête de ce côté-là.

Voilà, en suivant les quelques conseils indiqués ci-dessus vous aurez un VCO de compétition.

Les parasites

Le second problème, rencontré par une majorité des clubs, est la grande sensibilité des 2206 aux rayonnements du Colibri. En effet, j'ai pu observer bon nombre de 2206 qui fonctionnaient parfaitement sur table, dans la fusée, mais qui faisaient n'importe quoi dès que l'émetteur était mis sous tension... Dans ce cas, il n'y a pas de miracles, seulement quelques conseils.

Le routage

Un circuit VCO à base 2206 peut se router en simple face, avec 2 ou 3 straps. Préférez des pistes larges (1 mm par exemple). Prévoyez plusieurs capas de découplage, assez proches de l'alimentation. Vous pouvez par exemple mettre une capa de 1 μ F, une de 100 nF, et une petite de

suite page 3...

Pluie d'ailerons sur Caylus

La campagne restreinte destinée aux clubs qui n'avaient pas pu lancer leur fusée à Bourges (par manque de temps, problème de gabarit ou à cause des conditions météorologiques) a eu lieu les 22 et 23 novembre dernier sur le terrain militaire de Caylus (Tarn-et-Garonne). Trois clubs seulement et deux projets (sur cinq espérés) étaient présents.

L'épais brouillard matinal une fois dissipé, mais dans des conditions de température sibériennes, les lancements ont pu avoir lieu. Le résultat n'est pas brillant...

- la fusée Parabole d'Aéro-Ipsa, propulsée par un Chamois, a été lancée le 23 novembre vers 14h30 et a fait un vol ballistique ; la télémesure n'a pas été reçue ;
- la fusée Ergone des clubs ESO et Aéro-Efrei a été lancée le 23 novembre vers 15h05 ; les ailerons ont été arrachés au voisinage du mur du son et le parachute s'est ouvert prématurément.

Les membres de clubs avaient la larme à l'œil... mais était-ce à cause du froid ?



...suite de la page 2

100 pF, qui permettront de couper un peu tout les bruits qui désiraient traîner dans le coin...

Si vous en avez les moyens, n'hésitez pas à faire du double face, en utilisant le côté composant pour faire passer les alims et la masse, tout en faisant de grands plans de masse (côté composants mais aussi côté soudures !).

Le câblage

Évitez les liaisons d'une trop grande longueur. Plus vos liaisons seront courtes, moins vous aurez de risques d'être parasité.

Les régulateurs de tension :

Je vois souvent des clubs qui régulent leurs alimentations sur une carte, proche des piles, et qui envoient ensuite ces alimentations soi-disant régulées partout dans la fusée. Le problème, c'est que les lignes ont le temps d'être parasitées, il vaut mieux réguler chaque carte séparément avec son propre régulateur. Même si cela prend un peu de place, le résultat est indéniable et les parasites qui peuvent apparaître sur la ligne entre les piles et la carte sont automatiquement coupés par le régulateur (n'oubliez pas d'installer une capa avant et une autre après chaque régulateur...).

Pour le schéma de montage, reportez vous à la note technique que votre suiveur a du vous distribuer.

Vous voilà maintenant en possession d'une carte VCO prête à partir à la conquête de l'espace ! J'espère que ces quelques conseils vous seront utiles et je vous souhaite plein de voies de télémesures décodées pour l'été prochain.

Micro-fusées

Noces d'argent...

L'année 1997 approche, et avec elle la perspective réjouissante d'un joyeux anniversaire : l'ANSTJ se prépare en effet à fêter les noces d'argent de l'activité «micro-fusées», la plus populaire de toutes !

Née en 1972 à l'initiative du CNES et des animateurs de l'ANCS (l'ancêtre de l'ANSTJ), l'activité *micro-fusées* (appelées à l'époque *mini-fusées*), a connu un essor aussi rapide que spectaculaire.

L'école et les associations d'éducation populaire ayant été séduites notamment par les vertus pédagogiques de ces petites fusées, les propulseurs américains importés par le CNES n'ont bientôt plus suffi. Au paroxysme de ce succès, la Ligue Française de l'Enseignement éditait un numéro *spécial micro-fusées* de sa revue Clap. Ce document (qui sera repris plus tard dans le magazine *l'Argonaute*) est encore aujourd'hui considéré comme la Bible de l'activité par ses fidèles pratiquants.

Mais, pour les 25 ans de la micro-fusée, l'heure d'un Nouveau Testament ne serait-elle pas venue ? Un groupe de réflexion s'est en effet récemment constitué au sein de l'ANSTJ, des relations avec d'autres structures pratiquant l'activité se nouent ou se renforcent, un bulletin totalement consacré à la micro-fusée (*Micro-Cosme*) a vu le jour et de nouvelles fiches techniques sont rédigées... Les plus pessimistes sont sous le charme !

La micro-fusée, avec son quart de siècle, a donc de belles années (pardon, décennies) devant elle !

Joyeux anniversaire, Mademoiselle !

*Pierre-François Mouriaux
Agrément micro-fusées n°2402 du 7 décembre 1993*

...et nouveautés

Un an et demi après sa création, la commission micro-fusées s'appuie sur un groupe de bénévoles en Île-de-France.

Une douzaine d'animateurs de centres de loisirs, de clubs ou d'intervenants scolaires se réunissent de ci, de là, pour faire «avancer l'activité». Ici, l'on écrit des fiches techniques qui constitueront à terme le «Nouveau Testament». Là, des véhicules à billes (pour mettre en évidence la propulsion à réaction) et des souffleries (pour vérifier la stabilité) sont en construction. Ailleurs, un annuaire des structures où se fabriquent et se lancent des micro-fusées se constitue. Et, de temps en temps, tout ce petit monde se réunit pour élaborer des projets nouveaux (une fusée autogyre ? comment déployer trois parachutes proprement ?).

Le prochain rendez-vous de la commission est fixé aux 11 et 12 janvier. Contactez Frédéric Estellon au 01 69 02 76 10 pour vous inscrire.

Et si l'on fêtait la Science en 1997 ?

Comme promis dans le numéro précédent, voici quelques ficelles pour fêter la Science en même temps que votre club, en cette nouvelle année.

Pourquoi ne pas participer à «la Science en Fête»? Certes, vous avez déjà eu l'occasion d'ouvrir les portes de votre club. Mais faire coïncider cette opération avec Science en Fête permet de bénéficier de l'important relais médiatique : édition de programmes, affiches gratuites... et les prétextes pour participer ne manquent pas : se faire connaître de l'extérieur, recruter de nouveaux membres, valoriser son action auprès de l'école ou de la MJC qui vous accueille...

De la présentation de vos projets dans un *chapiteau des sciences* à l'organisation d'une conférence sur Ariane, en passant évidemment par le lancement de micro-fusées et de mini-fusées, les idées ne manquent pas. Il s'agit d'être fin prêt pour ces trois jours ; la prochaine édition est fixée aux 10, 11 et 12 octobre 1997. C'est encore lointain, mais il faut y penser dès maintenant !

Si vous êtes intéressé par une telle manifestation, il vous faut prendre contact avec votre coordinateur départemental. Il s'agit d'un CCST¹, d'un musée ou d'une association qui prend en charge l'organisation de Science en Fête dans votre département. Pour connaître le vôtre, contactez le responsable de Science en Fête au secrétariat d'État à la Recherche, au 01 46 34 36 21. Les premières réunions de coordination ont lieu dès à présent ; même si ce n'est pas indispensable, il vaut mieux y être présent pour se faire connaître. Ensuite, quelques documents sont demandés : présentation de la manifestation, budget... Vous pouvez espérer jusqu'à 6000 F de subvention environ, mais cela dépend des régions et du nombre de projets en lice.

En attendant le grand jour où des mômes émerveillés par votre *pointe* vous demanderont «si ça vole»...

Xavier Horion

60 ballons pour les écoles

Depuis la rentrée scolaire, le CNES et l'ANSTJ mettent en place la cinquième édition de l'opération Un ballon pour l'école. Cette opération, mise en place au profit de jeunes écoliers, collégiens ou lycéens, doit favoriser la réalisation de projets scientifiques embarqués sous des ballons stratosphériques.

La sélection des projets touche à sa fin. L'étape suivante sera de désigner des animateurs spécifiquement formés qui vont aider les enseignants et leur classe à mener à bien la réalisation de leur projet. Les lâchers auront lieu entre avril et juin 1997.

Du fait de moyens plus limités cette année, le nombre d'établissements scolaires touchés pour l'année 1996-1997 ne devrait pas dépasser la soixantaine :

- en Essonne, l'association Aloïse va suivre une quinzaine de projets ;
- en Languedoc-Roussillon, l'association Cristal se prépare à en suivre douze ;
- en région Midi-Pyrénées, l'association Pastel a fixé la limite à cinq ballons.

L'ANSTJ, pour sa part, outre la coordination nationale, va assurer le suivi d'une vingtaine d'établissements scolaires : quelques-uns éparpillés sur l'héxagone, et douze en Haute-Normandie où l'opération est pilotée en collaboration avec le rectorat de Rouen.

L'accent a été mis cette année sur l'enseignement secondaire et la recherche de nouveaux partenaires a été engagée. Ainsi, au CNES et à Météo-France, s'ajoutent de nombreux conseils géné-

Documents techniques

Voici la liste des documentations techniques qui nous paraissent importantes et que nous distribuons lors de la première visite aux clubs.

Vous n'êtes pas membres de club mais souhaitez recevoir, quand même, des documentations techniques figurant sur cette liste, vous pouvez en disposer vous aussi gratuitement (dans les limites du raisonnable) en nous communiquant simplement votre demande par écrit ou par téléphone.

Fusées expérimentales

Cahier des charges pour fusées expérimentales mono-étage Déc 96
Conditions de sécurité relatives à la mise en œuvre et au lancement de fusées amateurs . . . Avril 91
Le vol de la fusée (Gil Denis) Mai 91
Les propulseurs des clubs spatiaux Nov 96
Plan inflammateur électrique
Davey-Bickford Nov 94
Calcul de la résistance des parachutes . . . Août 92
Aide à la rédaction d'une chronologie de fusée expérimentale Mars 95
Exemple de planning Oct 96
Le V.C.O. à circuit intégré (Francis Lésel) . Oct 96
Multiplexage en fréquence (Combiar - GETS)
Télémesure Numérique SNR (Pierre Lebrun) Mars 93
Emetteur COLIBRI (TENUM) Avril 94
Caractéristiques de l'atmosphère moyenne . 1971
Logiciels TRAJEC et SNR

Mini-fusées

Cahier des charges pour mini-fusées Déc 96
Conditions de sécurité relatives à la mise en œuvre et au lancement de fusées amateurs . . . Avril 91
Le vol de la fusée (Gil Denis) Mai 91
Les propulseurs des clubs spatiaux Nov 96
Plan inflammateur électrique
Davey Bickford Nov 94
Calcul de la résistance des parachutes . . . Août 92
Logiciels TRAJEC et SNR

Ballons expérimentaux

Les ballons expérimentaux :
mise en œuvre et cahier des charges Oct 96
Caractéristiques de l'atmosphère
Version 2.0 (Nicolas Verdier)
Atmosphère moyenne et modèle Sept 95
Mécanique du vol
Version 1 (Nicolas Verdier) Oct 95
Caractéristiques de l'atmosphère moyenne . 1971
Le V.C.O. à circuit intégré (Francis Lésel) . Oct 96
Multiplexage en fréquence (Combiar - GETS)
Télémesure Numérique SNR (Pierre Lebrun) Mars 93
Emetteur COLIBRI (TENUM) Avril 94
Emetteur KIWI (en cours de réalisation)

raux ou régionaux, en attendant des rectorats d'autres académies. L'espoir affiché est double : faire perdurer l'opération tout en démontrant à l'Éducation Nationale ses vertus pédagogiques.

4 octobre 1996 : quelle journée !!!

Le 3 octobre 1996, un coup de téléphone nous invite pour le lendemain à une conférence de presse au CNES à Paris où sera présent Jean-Jacques Favier, qui devra nous remettre lui-même une mallette pédagogique de l'ANSTJ embarquée lors de la mission Columbia STS-78.

On ose à peine y croire ! Nous, le groupe micro-fusées du collège G. Apollinaire des Yvelines, invité à rencontrer J.-J. Favier, un astronaute qui a fait des dizaines de fois le tour de la terre là, à Paris... Après ce premier mouvement de surprise, nous décidons de partir à la rencontre de cet homme d'exception, des questions plein la tête qu'il nous tarde de lui poser.

L'arrivée au CNES nous place dès la sortie de l'ascenseur face à face avec... J.-J. Favier ! Il était impressionnant d'abord par la taille et aussi par son équipement de la NASA. Le contact fut très détendu, il nous dit qu'il était ravi d'accueillir des jeunes et que même pendant sa mission, il a recherché le contact sur terre avec des écoles primaires. A nos yeux, il n'en était que plus grand !

Il nous invita à entrer dans la salle de conférence de presse où se trouvaient des gens bardés de matériel photographique et, surprise, tout l'équipage de la mission Columbia était là ! Oui, ils étaient tous là (sauf un) assis autour d'une immense table de conférence. Un espace nous était réservé... la séance commença...

Cela débuta par une vidéo sur la mission : la préparation physique avant

le vol, le décollage, la vie en micro-gravité, les jours et les nuits qui se succèdent au rythme impressionnant, la vie à bord de la navette, les expériences scientifiques... Cela ne ressemble pas à des vacances, mais quel voyage ! On avait la tête dans les étoiles...

Puis, le moment de la remise de la mallette arriva. J.-J. Favier se leva, on appela deux membres de notre groupe à recevoir le précieux cadeau venu de l'espace : une mallette contenant quatre expériences de démonstration mettant en évidence la micropesanteur et la propulsion par réaction. Jean-Jacques fit une démonstration de l'expérience menée à bord en soufflant dans un ballon et ajouta que ces expériences lui avaient accordé un moment de détente.

Puis on se mit à poser des questions à l'équipage. Un de notre groupe s'est aventuré à poser une question en anglais au capitaine de la mission, concernant les préparations physiques de l'équipage en Alabama. Puis vint le temps de nous quitter. Alors on a saisi nos stylos pour avoir des autographes. Les plus chanceux ont recueilli toutes les signatures de l'équipage de la mission sur une grande photo. Ensuite, on est repartis accompagnés de quelques uns (en particulier du canadien qui a répondu à toutes nos questions) en direction du car du CNES... et ce fut la séparation... On avait l'impression de les connaître depuis longtemps, et que quelque part cet équipage nous avait emporté avec lui dans la navette.

Merci à l'équipage de la navette, à l'ANSTJ, et au CNES pour cette

Photo : Alain Monchaux



Le cahier des charges nouveau est arrivé !

Après le Beaujolais nouveau, voici le cahier des charges nouveau (pour fusées expérimentales), à consommer sans modération.

Suite à différentes remarques et à quelques problèmes rencontrés lors des dernières campagnes de lancement, le cahier des charges pour fusées expérimentales a subi quelques modifications. La version officielle est donc maintenant celle de novembre 1996. Parmi les différentes modifications on peut notamment citer :

- la restriction de l'utilisation des matériaux composites pour les ailerons ;
- la limitation du temps de descente sous parachute en fonction du gabarit de lancement ;
- un contrôle en torsion pour les fusées à porte latérale ;
- la modification de la plage autorisée pour la marge statique ;
- pour les fusées avec rétreint, l'obligation d'utiliser des coquilles lors du glissement dans la rampe ;
- la nécessité de pouvoir mettre facilement le moteur à la masse électrique de la rampe.

Mais pour découvrir l'ensemble des modifications, jetez donc un (grand) coup d'œil à votre nouveau cahier des charges qui vous sera transmis par votre suiveur s'il ne l'a pas encore été. Et si vous avez des questions ou des remarques, n'hésitez pas à me contacter ou à en discuter avec votre suiveur.

Comme une bonne nouvelle n'arrive jamais seule, la famille cahier des charges à la joie de vous annoncer la sortie d'une nouvelle version pour les ballons expérimentaux, de même que pour les mini-fusées.

Pendant qu'on y est, une nouvelle version du document «les propulseurs des clubs scientifiques spatiaux» est également sortie il n'y a pas très longtemps. Vérifiez que vous avez bien l'édition d'octobre 1996, et si ce n'est pas le cas contactez de toute urgence votre

Les projets expérimentaux en cours

Voici la liste des définitions d'objectifs reçues à ce jour.

Club, projet, suiveur	Correspondant principal	Objectifs, expériences
AIR ESIEA Orion (ballon) Francis Lésel	Emmanuel Fuste 13 rue des Gobelins 75013 Paris 01 47079246	Caméra vidéo couleur sur servomoteur GPS, température, pression
AIR ESIEA Newton-R3 Philippe Decaudin	Romain Ramanantsoavana 93 rue Edouard Vaillant 92300 Levallois 01 4731 7062	Ejection d'un bloc caméra
ALDEBARAN Philippe Decaudin	Mélie Barrey rue de la pensée 34 100 Frontignan 04 67 48 05 95	Tube de Pitot
AERO EFREI Jean Lamoure	Sébastien Montoya 4 rue Gaston pinot 75019 Paris 01 42002989	Mesure de la position dans l'espace et visualisation du vol en images et synthèse
AERO EFREI Assurancetourix Jean Lamoure	Frédéric Stéfan 107 bd de Charonne 75011 Paris 01 43 56 18 11	Mesure de vibrations en fonction de la vitesse et de l'angle de la fusée (estimé par Trajec)
AERO EFREI Jean Lamoure	Sébastien Fau 138 allée de la Pointe Genete 91190 Gif sur Yvette 01 60 12 45 27	Mesure d'accélération avec un capteur maison, comparaison avec un capteur industriel
AERO EFREI Orphée Alain Dartigalongue	Benoît Reliquet 2 rue Pigalle 75009 Paris 01 45 26 21 09	Détermination des causes de décrochage, télém. de pression, d'orientation Largage d'un module vidéo
AERO-IPSA F97-2 Laurent Pillon	Olivier Varlet 12 bis rue de la Chine 75020 Paris 01 43 49 65 93	Mesure d'accélération Mesure de roulis et d'assiette
ASC Gilles Beauvils	Emmanuel Bouquet 11 rue de la République 28300 Amilly 02 37 32 93 29	Mesure d'altitude (pression), de température et de rotation Enregistrement des phases de vols
BAIN DE BRETAGNE Fuseen 203 Olivier Boireau	Goran Renault 9 rue de Glénan 35470 Bain de Bretagne 02 99 43 79 86	Mesure de la force exercée sur la sangle de fixation du parachute
BARROCK Alcyone Vincent Fillon	Olivier Labrevoir 4 rue de Lavoisier 02000 Bourguignon/Montbavin	Caméra vidéo, tube de Pitot, capteur pour mesure de la rotation phases de vol
CCSTSI F40	Eric Solano Hôtel de ville CCSTSI 3 1780 Castelginest 05 61 31 32 02	Prises de vue, émetteur UHF Vidéo, caméra CCD, modulateur vidéo, détecteur d'accélération, balise
CLES-FACIL Pauline Jean Lamoure	Emmanuel Joly 59 rue de la Feysine 69 100 Villeurbanne 04 78 89 96 49	Tube de Pitot Rotation de la fusée par capteurs magnéto-résistifs
EIGIPESPACE La Totale Frédéric Bouchar	Sébastien Ochart 39 rue Joliot-Curie 59282 Douchy 03 27 31 16 04	Mesure de pression, mesure de vitesse par éolienne à couplage optique, mesure de température, d'accélération et d'hygrométrie
ENIMESPACE Étincelle Laurent Pillon	Sébastien Saric 5 rue de la Ronde, rés. Einstein 57000 Metz 03 87 31 07 80	jauges de contraintes, stockage de données sur RAM. Tube de Pitot (télémesure analogique). Phases de vol
ESO Roulis Olivier Limaux	Emmanuel Pierru 39 av. Georges Pompidou 92300 Levallois-Perret 01 47 57 43 12	Prise de photos, mesure du roulis (tube de Pitot) et de la rotation (gyromètre)
ESO Arbre Olivier Limaux	Jean-Baptiste Grataudour 8 rue Th de Banville 75017 Paris 01 40 54 73 56	Qualification d'un système de récupération par rotor Mesure de la vitesse de chute par un altimètre
EUREKA + PeeVee Régis Plateaux	Dylan Ness 5 square St-Germain 78 160 Marly-le-Roi 01 39 58 55 18	Capteur de pression

Club, projet, suiveur	Correspondant principal	Objectifs, expériences
EUREKA + Régis Plateaux	Marc Buchdahl 11 bis rue H.Bèque 78160 Marly le roi 01 39 1631 40	Mise en évidence des phases de vol dont l'impesanteur Mesure du choc à l'ouverture
ARCE V6Kamikaze Yves Lauriac	Jean-Baptiste Cauchy n° 525 Maison des élèves de l'Ensica 3 1500 Toulouse	Trajectographie, tube de Pitot, accéléromètre, jauges de contraintes
FUSION Aérospatiale	Grégory Viénot 24 rue Général Mangiu 2 1000 Dijon 03 80 72 24 35	Phases de vol, caméra, mesure d'altitude, localisation de la fusée
GALILEO Léa Jean Lamoure	Cyril Condemine 5 place d'Helvétie 69006 Lyon 04 78 89 98 89	Mesure de vitesse par tube de Pitot Enregistrement des phases de vol Mesure des vibrations par capteur piézo-électriques
GALILEO care (ballon) Jean Lamoure	Alban de Moncuit 19 rue Malesherbes 69006 Lyon 04 78 93 43 08	Prise de photos, mesure de pression et de température Simulation du mouvement de la nacelle sur ordinateur en temps
GSA Némésis Frédéric Bouchar	Christophe Chevalier 9 rue Basse 62 111 Foncquevillers 03 21 2404 77	Initiation au numérique Mesure de pression et d'accélération
GSA Cyclope (ballon) Laurent Pillon	Abraham Broth 301 av. de Fontainebleau A409 94320 Thiais	Etude de l'urbanisme de différentes zones géographiques Photo + GPS
IFITEP IP-gaz Francis Lésel	Michael Barreau 1764 av. Roger Salengro 923 70 Chaville 01 41 152008	Tube de Pitot, vitesse par débit d'air, phases de vol, altitude et jauges de contraintes Définir un nouveau principe de
K-ZAR K-brio Olivier Boireau	Cédric Briand INSA chambre AN2 18 20 av. des Buttes de Coësmes 35043 Rennes	Détection de la culmination - système de localisation Représentation 3D de la fusée en vol
K-ZAR K-rarbis Olivier Boireau	Alexandre Lecorneur INSA 20 av. des Buttes de Coësmes 35043 Rennes	Détermination du Cx d'une coiffe parabolique Mesure de la vitesse (accéléromètre)
RAMPE Obnixus Yves Lauriac	Guillaume Bracco En Trotoco 3 15 90 Bonrepos-Riquet 05 61 84 17 07	Mesure d'accélération, de pression de vitesse Capteurs à effet Hall détermination des causes de rotation de la fusée
SASD Deimos Vincent Fillon	Frédéric Bouchar 4-42 av. Anatole France 59282 Douchy 03 27 31 49 70	Mesure de pression statique et dynamique Traitements des infos par micro-contrôleurs
SASD Phobos (ballon) Vincent Fillon	Frédéric Bouchar 4-42 av. Anatole France 59282 Douchy 03 27 31 49 70	Réaliser un asservissement en rotation d'une nacelle Capteur à effet Hall Télémesure numérique
SUPELEC ESPACE Pierre Lebrun	Nicolas Dubois Plateau de Moulon 91 1 VO Cif sur Yvette 01 60 1941 33	Trajectographie de la fusée en temps réel par GPS embarqués
SWIFT-TUTTLE- SPACE Truck Muche	Benjamin Silvestre 8 rue des vignes 9 1300 Massy 01 69 20 30 79	Mesure de la torsion, mesure de la rotation par sonde à effet Hall, capteurs de phases de vol Enregistrement des données sur
TECHNOSPHERE Philippe Decaudin	Patrick Navarro 21 rue des Anglors 30129 Manduel 04 66 20 00 88	Caméra embarquée filmant la séparation franche des 2 étages
YAC Airbag Patrick Quéméré	Olivier Dalechamps 3 bd Thiers 78250 Meulan 01 34 74 54 34	Redescente de la fusée sous ballon gonflable

Petit Bla-Bla sur le b.a.-ba des B.A.

Le secteur Espace dispose actuellement d'une équipe de trois permanents pouvant compter sur l'aide précieuse d'une petite dizaine de bénévoles.

Les bénévoles sont indispensables à la vie du secteur. Rendez-vous compte : sans les bénévoles, qu'en serait-il des notes techniques et des bons conseils prodigués lors des permanences le mercredi soir ? qu'advierait-il du suivi ? des campagnes ? Pas de bénévoles, pas de secteur Espace !

Or, en ces temps-ci, au secteur Espace, le bénévolat se trouve confronté à deux problèmes majeurs.

Le premier réside dans la difficulté à trouver, depuis quelques années, de nouveaux bénévoles, jeunes, dynamiques, sympathiques, souriants... pouvant se substituer progressivement à l'ancienne équipe en place ; équipe dont la plupart des membres vieillissants doivent faire face, de plus en plus, à des obligations professionnelles et familiales.

Le second problème concerne l'augmentation de la quantité de travail (aspects liés à la sécurité plus contraignants, recherche de fonds plus difficile, gestion du Festival de l'Espace et de ses interfaces plus importante...).

Pour couronner le tout, le nombre de projets — de qualité — à suivre est lui aussi en augmentation. Les effets de cette conjoncture se font ressentir un peu partout dans la vie du secteur. Partant de ces constats, essayons de proposer des solutions pour y pallier :

- difficulté pour trouver de nouveaux suiveurs :
et si vous deveniez suiveur à votre tour ?
- dégradation du matériel (campagnes et suivi) :
entretien du matériel
- mise à jour et parution de nouvelles docs techniques :
et si vous deveniez rédacteur à votre tour ?

• un 3-2-1nf0 composé surtout d'articles de permanents... et qui s'arrête...

et si vous deveniez rédacteur à votre tour ?

• moins de stages techniques qu'auparavant :
exprimez vos désirs, proposez, soyez moteur...

Ok ? Vous avez compris, vous devez être partie prenante dans l'organisation de la vie du secteur Espace. Nous avons besoin de vous ! En fait je devrais écrire : vous avez besoin de vous, mutuellement, les uns les autres, si vous voulez avoir encore demain la possibilité de pratiquer vos activités dans le cadre de l'ANSTJ.

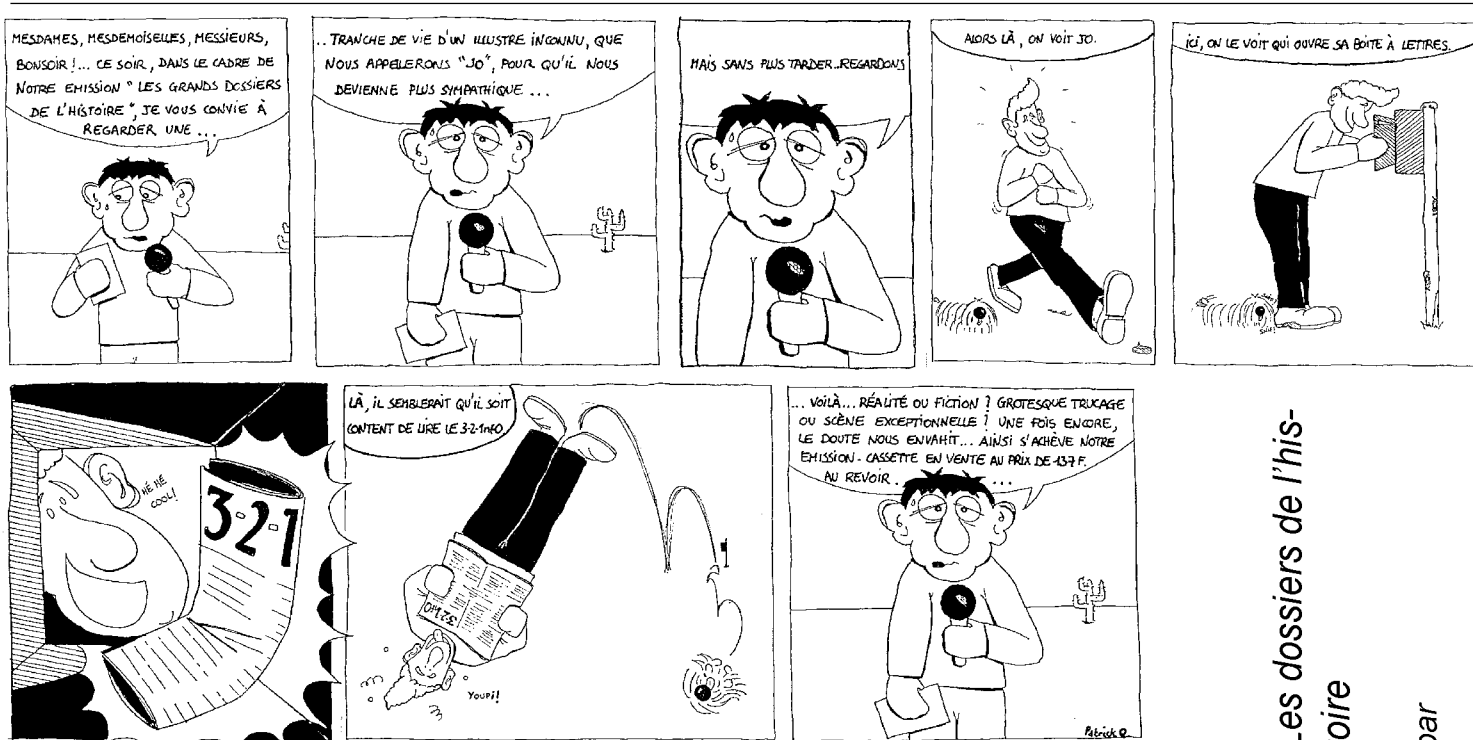
Pour donner l'impulsion qui s'imposait, on a mis en place les B.A. (idée simple, respectable, mais qui a encore bien du mal à toucher la grande majorité des bénéficiaires du réseau associatif anstéjien). Après la lecture de cet article (peut-être un peu pompeux, mais nécessaire par les temps qui courent), vous ne pouvez plus rien ignorer des difficultés

que nous rencontrons et de l'intérêt des B.A. pour y remédier (partiellement).

Maintenant, si vous voulez réagir tout de suite à cet article en engageant une ou des actions allant dans le sens cité précédemment, voici sans plus tarder une liste de propositions de B.A. qui n'attendent qu'à être réalisées pour le plus grand bien de tous.

Propositions :

- écrire des articles pour le retour du 321nf0 ;
- proposer, mettre en place des stages techniques ;
- réfléchir à une nouvelle pompe à vide (plus maniable) ;
- écrire des notes techniques ;
- réfléchir à une expo sur l'espace ;
- restaurer les anciennes expos, les conditionner ;
- réparer le matériel détérioré lors des campagnes ;



Les dossiers de l'histoire par

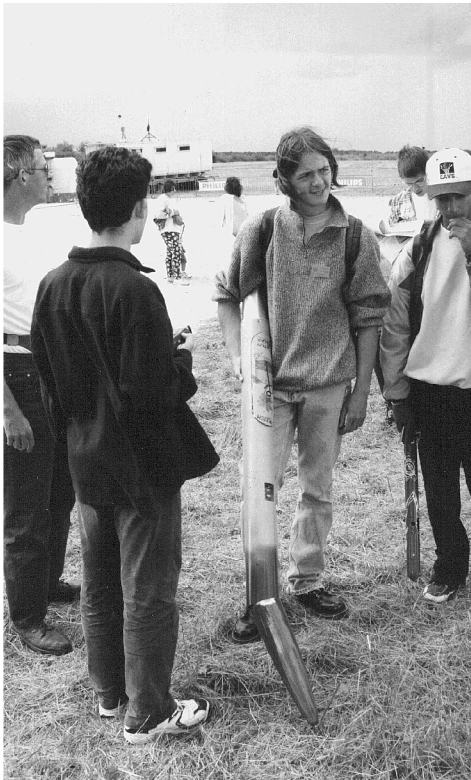
Amilly, Bourges, Kourou...

En août 1995, le jeune et dynamique Amilly Space Club (ASC) avait fait le voyage de Chartres à Bourges pour lancer trois mini-fusées lors du deuxième Festival de l'Espace : Rocket, Scorpio et Toutatis. Le CNES, enthousiasmé par la motivation des membres du club, a décidé de récompenser pour la première fois un club mini-fusées en leur offrant deux voyages pour la Guyane. Le club ayant trouvé le financement pour trois autres billets, c'est finalement cinq membres qui ont pu assister au lancement V 87 d'Ariane-4 en juin dernier : Emmanuel Bouquet, Olivier Desportes, Pierre Hiver, Guillaume Levassor et Fabien Pasquet, accompagnés par notre globe-trotter national, Pif. Emmanuel et Olivier racontent leur voyage qui s'est déroulé du 12 au 16 juin 1996.

Mercredi

9h — Nous nous retrouvons à l'aéroport de Roissy Charles de Gaulle, nous enregistrons les billets et les bagages vers 10 heures. A 12h45, heure de Paris, l'avion décolle avec un peu de retard à cause des encombrements sur les pistes, pour nous tous, c'était là notre premier vol, et ce fut très impressionnant. Un repas nous a été servi, délicieux, par des hôtesses de l'air... non moins délicieuses. Nous avons gardé, pendant tout le vol les yeux grands ouverts pour observer tous les détails de ce voyage en avion, qui s'est très bien passé. Seuls Pif (comprenez Pierre-François, notre accompagnateur de l'ANSTJ) et Fabien ont dormi pratiquement tout le temps. Nous sommes arrivés à 15 heures à l'aéroport de Rochambeau de Cayenne. En sortant de l'avion climatisé, quelle surprise ! Température 30 °C, ce qui certes n'est pas extraordinaire, mais avec 80 % d'humidité dans l'air, ça change tout, et l'atmosphère devient rapidement suffocante. Après avoir récupéré nos bagages, nous avons attendus notre

Photo :



chauffeur, José, Guyanais très sympathique et connaissant la région autant que la poche de son short. Notre hôtel était situé à Kourou, à environ une heure de route. Arrivés là-bas, nous avons constaté que la piscine bleue annoncée sur la documentation ressemblait plutôt à un bassin à poissons rouges (or le poisson rouge local, en Guyane, c'est le piranha). Notre hôtesse d'accueil nous a gentiment reçus avec la coutume de la région : un verre de *planteur*... là encore, c'était pour nous tous la découverte. Quarante minutes plus tard, nous étions sur la plage. Pif avait enfilé ses palmes pour aller patauger dans l'eau de mer, qui nous a repoussée radicalement étant donné sa couleur noire. Nous nous sommes dégourdis les jambes en faisant un jogging sur la plage et sommes rentrés à l'hôtel nous rafraîchir sous une bonne douche. Puis nous avons pris notre premier repas en Guyane.

Judi

Nous nous sommes levés à 7h car nous avons rendez-vous avec notre chauffeur sur le parking de l'hôtel à 8h. Pendant un quart d'heure, nous nous sommes restaurés très copieusement, car entre le décalage horaire et le buffet à volonté, notre estomac n'a fait qu'un tour. Nous partions pour la journée faire une promenade en pirogue sur le fleuve Kourou dans la forêt Guyanaise, non sans nous être badigeonnés de crème anti-moustique. Après une heure de route, nous découvrons la pirogue dans laquelle nous allions passer la journée, en compagnie d'un autre groupe. Pendant cette ballade de sept kilomètres en pirogue le long de la crique Gabrielle, nous avons pu découvrir toute la magnifique végétation extrêmement verdoyante de cette région. La pluie qui nous a trempés jusqu'aux os, sans pour autant gêner la promenade parce qu'elle était chaude, explique la prolifération aussi importante de la flore dans cette région. Nous nous sommes arrêtés sur un rivage où nous avons eu droit au traditionnel «ti'punch». Nous nous sommes ensuite rendus «chez Henriette», où nous avons

Fusées

(à gauche : à Bourges, à droite : à Kourou)

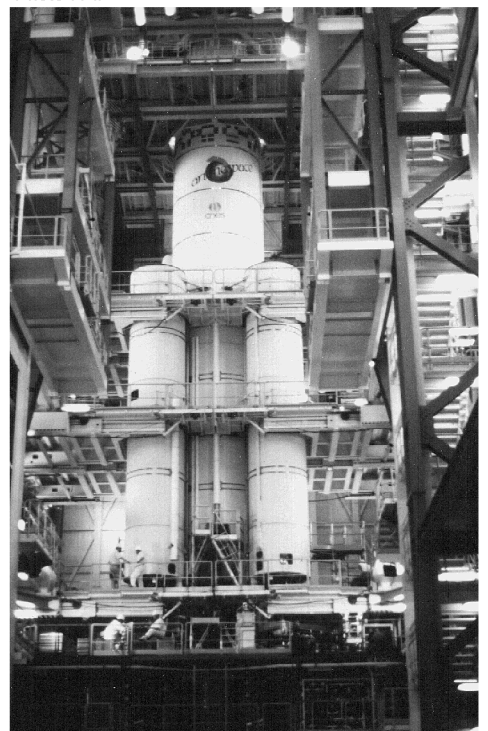
festoyé comme des rois. Pour la digestion, notre guide nous a emmenés faire une ballade dans la jungle, qui s'est conclue par une baignade dans les cascades où la température de l'eau avoisinait les 28 °C. Notre retour en pirogue s'est aussi agréablement passé. Le soir, nous avons dîné dans une pizzeria. Nous nous sommes couchés après cette journée un peu fatigante, mais tellement intéressante.

Vendredi

Nous sommes partis à 8h pour le Centre Spatial Guyanais. La matinée a été consacrée à la visite des installations au sol : les usines de constructions des propulseurs d'Ariane 5, jusqu'aux bâtiments d'assemblage des éléments des fusées Ariane, en passant par la salle de contrôle (Jupiter 2) avec les ordinateurs... et la table de lancement d'Ariane 5, posée sur deux rangées de rails de chemin de fer. L'immensité du site nous a énormément surpris : l'usine d'assemblage d'environ 90 mètres de hauteur, les distances importantes entre les bâtiments (jusqu'à plusieurs kilomètres). Nous avons également vu le pas de tir d'Ariane 5, très impressionnant. Nous n'avons par contre pas pu voir le lanceur Ariane 4, qui devait décoller durant la nuit, car les réservoirs étaient en cours de remplissage. Le midi nous avons déjeuné avec une personne du CNES et nous avons pu goûter à des spécialités du pays : steak d'Oulapa (vache sauvage mais pas folle), brochettes de requin, pak (cochon sauvage), boudin, papaye râpée, gratin de papaye... toujours accompagnés de planteur et de ti-punch. Après quoi nous

Photo : Pif

suite page 9...



...suite de la page 8

sommes retournés au CSG pour visiter le musée et prendre des photos. Le soir, nous avons fait un feu de camp sur la plage et nous avons dégusté des steacks d'Oulapa grillés en papillotes : délicieux ! Après ces bons moments, nous sommes rentrés à l'hôtel prendre une douche pour tuer le temps, en attendant d'assister au lancement d'Ariane prévu à 3 h 41.

Samedi

Vers 1 h 15 (du matin, donc), nous sommes partis pour le site d'observation «Kikiwi» en autocar.

À 3 h 41, heure prévue pour le décollage, nous apprenons qu'il y a un arrêt de chronologie pour cause technique non précisée. Ariane 44 P, qui est une Ariane 4 (le 4P signifie que le premier étage est équipé de quatre moteurs d'appoint à poudre) a finalement été lancé à 3 h 55. C'est un spectacle extraordinaire, superbe et inoubliable, que cette longue flamme qui s'élève dans le ciel noir étoilé de Guyane dans un bruit de tonnerre, puisqu'on l'entend encore à 80 km à la ronde. Le site «Kikiwi» est placé à 4 km de l'aire de lancement. C'est l'endroit le plus proche autorisé pour assister à un tir d'Ariane, mais c'est encore loin pour nos petits appareils photos. Nous sommes rentrés à l'hôtel où nous sommes immédiatement couchés, épuisés mais ravis.

Nous nous sommes levés vers 10 h 30 ; pendant une heure nous avons eu une discussion très intéressante avec le président du Clamfuk (club de fusées implanté à Kourou et qui vient parfois au Festival de l'Espace de Bourges) puis nous avons désespérément cherché des timbres que notre chauffeur José a su finalement trouver. Après une brève visite en car de Cayenne, nous avons regagné l'aéroport pour prendre notre avion.

L'Airbus zéro-G attendra le Printemps

Les vols paraboliques étaient conçus à l'origine pour l'entraînement des cosmonautes, en Iliouchine 76 chez les Russes ou sur des Boeing KC-135 à la NASA. Mais, depuis maintenant plus de dix ans, ils sont devenus de véritables outils de recherche scientifique. La précision des paraboles peut en effet atteindre 4 millièmes de G durant près de 25 secondes.

Avec la Caravelle Zéro-G, utilisée de 1986 à 1995 par la société Novespace, 38 campagnes de vols paraboliques ont été réalisées, soit plus de 5 000 paraboles, 526 heures de vol ou encore l'équivalent de 20 orbites. Il est à noter que la part consacrée aux «expériences pédagogiques» atteint 10 %. Mais l'heure de la retraite, bien méritée, a sonné pour la vieille Caravelle du Centre d'essais en vol de Brétigny-sur-Orge et c'est un Airbus A-300 qui devait prendre la relève... il y a maintenant plus de six mois. Il a été inauguré officiellement à Bordeaux le 14 septembre dernier (voir 3-2-Info n°58).

Fiche signalétique

L'avion qui doit être utilisé est l'Airbus A-300 B2IC n° 003. Construit par Aérospatiale (comme la Caravelle), il appartient à la société bordelaise Sogerma. Il est immatriculé F-BUAD. Il a effectué son premier vol en 1973 en tant qu'avion de développement («banc volant»). Il était alors le dernier prototype A-300.

Cet avion gros porteur à capacité cargo sera le plus volumineux avion parabolique du monde (quelque 300 m³)¹. Parmi ses nombreuses caractéristiques, il faut souligner sa grande inertie et le maître couple important de ses moteurs.

Volant en palier à 6 000 m à 330 noeuds, il effectuera le sommet de ses paraboles à 8 000 m. L'effort sur l'avion lors d'une parabole est équivalent à celui de deux atterrissages. Sachant qu'une trentaine de paraboles est effectuée par vol...

C'est le cosmonaute Léopold Eyharts (doublure de Claudie André-Deshays lors de la mission Cassiopée) qui a piloté l'avion lors de sa mise au point pour être qualifié «zéro-G» et c'est actuellement un autre cosmonaute, Jean-Pierre Haigneré (titulaire de la mission Altair en 1993) qui en est le pilote attitré.

Cherche réacteur pour parabole

Lorsque la société Sogerma a acheté l'appareil, elle ne s'est offerte que la carlingue sans les réacteurs. Ces derniers seront en effet loués à l'occasion des campagnes.

La raison est tout simplement économique : seulement cinq campagnes par an sont prévues à l'heure actuelle et la location ponctuelle des moteurs revient évidemment infiniment moins cher que leur achat.

Malheureusement, le marché des réacteurs concernés a connu récemment un chamboulement inattendu. L'offre étant dépassée par la demande, les prix se sont envolés. L'Airbus se retrouve donc cloué au sol, les seuls moteurs disponibles n'ayant pas reçu encore l'agrément de la Direction Générale de l'Aviation Civile. Car l'Airbus zéro-G est un avion civil (contrairement à la Caravelle qui appartenait à la Délégation générale à l'armement), et est donc soumis à la tutelle de la DGAC...

Alors ?

D'après nos dernières informations, la campagne inaugurale de l'Airbus zéro-G devrait avoir lieu au Printemps prochain. S'il est prêt, ce sera peut-être le club Euréka + qui aura l'honneur d'y représenter la jeunesse avec une expérience originale sur le comportement d'une comète artifi-

HISTOIRES DE L'ESPACE SPATIAL

Nous vous l'avions annoncé en juillet dernier, une nouvelle revue entièrement dédiée à la fabuleuse histoire de la conquête spatiale vient d'être créée : SPOUTNIK. Bon nombre d'entre vous ont pu se rendre compte de la qualité de ce journal en lisant le numéro 0 consacré aux pionniers de l'aéronautique (Constantin Tsiolkovsky, Robert Goddard, Robert Esnault-Pelterie...) et attendaient avec impatience la parution du numéro 1.

C'est chose faite : il est paru le 9 décembre ! Grâce à lui, vous saurez tout sur le premier héros du Cosmos, Youri Gagarine, que nous avons moins largement décrit dans le n°46 de 3-2-Info (avril 1994).

Très richement illustré et bénéficiant de la collaboration de spécialistes de l'espace russe (notamment Pierre Kohler et Jean-René Germain), ce magazine haut en couleurs contient également un article sur la bande dessinée de science-fiction et une présentation des activités Espace de l'ANSTJ.

Explorer, revue SPOUTNIK
Prologue 1, voie 1
BP 27/01
31312 LABÈGE CEDEX
téléphone : 05 61 00 48 48
télécopie : 05 61 00 47 38



Internet

Nous vous rappelons l'adresse du Web de l'ANSTJ :

<http://anstj.mime.univ-paris8.fr>

Le serveur est souvent en panne et les pages sont perfectibles... elles seront améliorées dès que quelqu'un aura le temps de s'en occuper !

Les adresses électroniques de l'ANSTJ sont faciles à retenir :

secteur Espace espace@anstj.mime.univ-paris8.fr
secteur Robotique robot@anstj.mime.univ-paris8.fr
secteur Astronomie astro@anstj.mime.univ-paris8.fr

Vous trouverez d'autres adresses sur :

<http://www.teaser.fr/~mzirnheld/annuaire.htm>

... et si vous constatez que certaines (dont la vôtre) sont manquantes ou périmées, ce sera l'occasion de me demander une rectification !

Grâce à la NASA (JPL) et à Space News, le bulletin francophone consacré à l'espace par Jean Étienne, vous pouvez obtenir gratuitement un CD-ROM sur la mission Topex-Poséidon (très intéressant, mais en anglais ; comptez 3 semaines de délai) :

<http://www.sat-net.com/space-news/>

Enfin, le Gretss** de Strasbourg a ouvert son site :

<http://www.mygale.org/06/papysoft/gretss.htm>

Marc.Zirnheld@teaser.fr

La cassette vidéo du Festival 96 : on en parle !

On en parle ! Oui, c'est bien ! On en veut ! OK ! Mais maintenant il s'agit de la faire...

Bien que non prévue initialement, la cassette du Festival de l'Espace 1996 va peut-être voir le jour. Au programme (ni exhaustif, ni définitif) :

- des images du parc des expos et sur l'aire de lancement, histoire de se replonger dans l'ambiance
- les images des lancements (caméra au sol et Minilir)
- des images de l'émission E=M⁶ junior du 22 octobre consacrée, en partie, au Festival
- le torse nu, viril et musclé de Pif, en exclusivité mondiale.

Bref, tout un programme qu'on va essayer de faire tenir dans une cassette de quelques dizaines de minutes (dur, dur).

Lorsque la K7 originale aura été réalisée, je vous ferai parvenir une lettre afin de connaître vos besoins (1 cassette, 10 cassettes, 100 cassettes, 1000 cassettes...).

En ce qui vous concerne, n'hésitez pas, mais surtout pas, à nous contacter si vous connaissez des moyens simples, rapides et *pas chers* pour copier les K7. Enfin, dernière chose : vous souhaiteriez que le Festival 97 ait sa super giga mega K7. Eh bien ça se décide maintenant (et ça ne va pas se faire tout seul). Nous, de notre côté, on a commencé à y réfléchir un peu et on a trouvé une personne intéressée pour filmer et monter le film. Elle a besoin de une ou deux bonnes volontés pour l'aider à réaliser la cassette. Alors...

Patrick Quéméré

Dernière
minute :
les bons
plans
d'Aéro-Efrei

Konica récupère et teste les piles LR 6 des appareils photo jetables qu'on lui renvoie. Pour obtenir un carton de 500 piles quasiment neuves en ne payant que les frais de port, contactez Sylvie Roux (Konica) au 01 49 38 65 50 ou bien Sébastien Montoya (Aéro-Efrei) au 01 49 58 91 70.

Service civil

OUI NI DE IOU



Dans le cadre du service national civil, l'ANSTJ recherche une personne pour le suivi des activités Espace en région, l'organisation d'animations ponctuelles et la capitalisation des savoirs-faire du secteur Espace en matière de formation.

Outre un cadre associatif convivial (contacts avec des bénévoles, visites de clubs répartis dans toute la France...), l'association offre une formation technique et humaine originale et passionnante. Ses locaux sont situés à Ris-Orangis (Essonne).

Poste

Travail en équipe, coordination d'une équipe de bénévoles, visites des clubs spatiaux de jeunes et de classes dans toute la France, analyse et synthèse de documents de formation, organisation d'animations ponctuelles

Profil

BAC + 2 technique ou scientifique, capacité de synthèse et de rédaction, bonne pratique dans les domaines des activités aérospatiales de jeunes (micro-fusées, mini-fusées et ballons) et dans l'animation, culture spatiale souhaitée, sens des relations humaines, permis de conduire B et assez grande disponibilité.

Pour toute candidature, envoyer un C.V. accompagné d'une lettre de motivation manuscrite¹.

¹ comme le veut cette tradition désuète, et qui semble spécifiquement française

Association Nationale Sciences Techniques Jeunesse (Secteur Espace)

16, place Jacques-Brel – 91130 RIS ORANGIS – France

Téléphone : 01 69 02 76 10 – Télécopie : 01 69 43 21 43

Rédaction : P.-F. «Pif» Mouriaux, P. Quéméré & J.-P. Nouaille (C2F)

Reproduction autorisée avec mention de la source — Les opinions présentées n'engagent que leurs auteurs

Reprographie : Cité des Sciences et de l'Industrie

