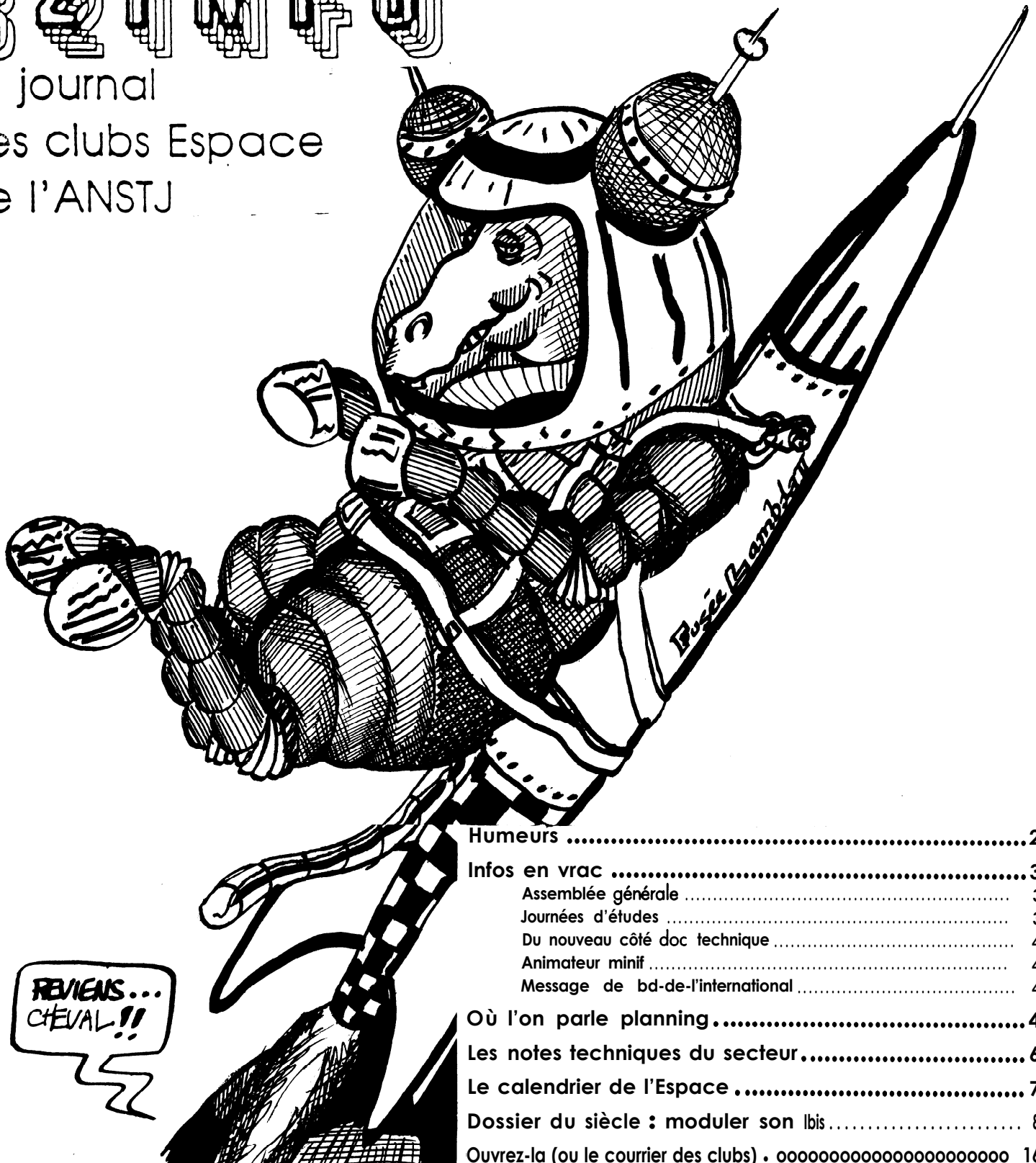


Le journal
des clubs Espace
de l'ANSTJ



Humeurs	2
Infos en vrac	3
Assemblée générale	3
Journées d'études	3
Du nouveau côté doc technique	4
Animateur minif	4
Message de bd-de-l'international	4
Où l'on parle planning	4
Les notes techniques du secteur	6
Le calendrier de l'Espace	7
Dossier du siècle : moduler son lbis	8
Ouvrez-la (ou le courrier des clubs) . oooooooooooooooooooooo	16
C'est pas trop tôt (ou l'odyssée du MR3)	16
Message laconique	16
Des ballons, par Toutatis	16
Le servomoteur	18
La fixation des ailerons	19
Complément au cahier des charges	22
les exposciences en France	24
Concours des jeunes scientifiques . ooooooooooooooooooooooooooooo	25



Sciences Techniques Jeunesse

ANSTJ, 17 av Gambetta
91130 Ris Orangis
Téléphone: 69 06 82 20
Télécopie: 6 9 4 3 2 1 4 3

Numéro 41

JANVIER-FEVRIER 1993

Impression Cité des Sciences et de l'Industrie

HUMEURS

Bientôt le 3.2.Info

Afin de donner plus de vie à ce canard, en vue d'y faire participer un vaste nombre de rédacteurs, dans le dessein de me décharger d'une importante partie de ce lourd travail... j'ai l'honneur et le privilège de vous faire part de cette nouvelle expérience que nous allons mener. Le mercredi 17 mars de 19h00 à 23h00 et/ou le dimanche 21 mars de 10h00 à 17h00 un comité «ouvert» de rédaction se réunira en vue, je vous l'accorde en mille, de la réalisation du prochain 3.2.Info. Ainsi, nous vous attendons avec des idées d'articles, des petits doigts agiles pour taper quelques textes, des dessins, des BD, des photos de projets ou de campagnes, des idées de gags... L'équipe de «base» est constituée de vos permanents préférés (Barbara et Benoît et Fred-de-l'International) et de quelques bénévoles (Pierre, Alain...). Contactez-nous pour nous informer de votre venue et soyez nombreux, que diable...

La démarche expérimentale, c'est universel

Nous l'appliquons souvent d'une manière intuitive dans bon nombre de cas de notre vie courante: pour diagnostiquer une panne d'un appareil, pour apprendre à utiliser un nouvel outil... Utilisée de façon réfléchie et méthodique, c'est un outil extrêmement puissant mis à notre disposition, et cela dans un vaste champ d'applications. Plus vaste que l'on ne le pense d'ailleurs... Aussi bien valable dans les sciences et techniques que dans le cadre d'activités culinaires, de peinture, d'écriture, de musique, de danse, de théâtre... C'est là que l'on s'aperçoit que cette méthode rend accessible un certain nombre d'activités, soi-disant réservées à des personnes ayant des prédispositions, à un nombre plus important d'individus. Ainsi, nous avons fréquemment expérimentés en centre de vacances des choses assez intéressantes. Des jeunes se trouvant en échec scolaire et étant de ce fait récalcitrants à toute approche de type scolaire, ne rencontrent pas de difficultés particulières à concevoir et réaliser des fusées, des cartes électroniques... qui font référence à des concepts pourtant mathématiques ou physiques. De plus, d'un point de vue didactique, la compréhension de ces phénomènes et leur retransmission auprès d'autres personnes semble beaucoup plus intéressante. Lors d'exposciences ou de journées «porte ouverte, de centres de vacances, il n'est pas rare que les jeunes expliquent d'une manière claire et sans erreurs l'ensemble de leurs travaux. La souplesse de cette démarche permet à chacun de trouver sa manière d'apprentissage.



Bien souvent, on reproche à l'ANSTJ de ne pas délivrer de plans «prêts-à-l'emploi» (minuterie, télém.). D'une part nous n'avons pas le temps de faire ce travail, mais en plus cela ne va pas du tout dans le sens de la démarche expérimentale. En effet, à travers une minuterie, les clubs vont se poser diverses questions et aborderont des points technologiques importants, qu'ils auraient passé sous silence s'ils avaient réalisé un kit...

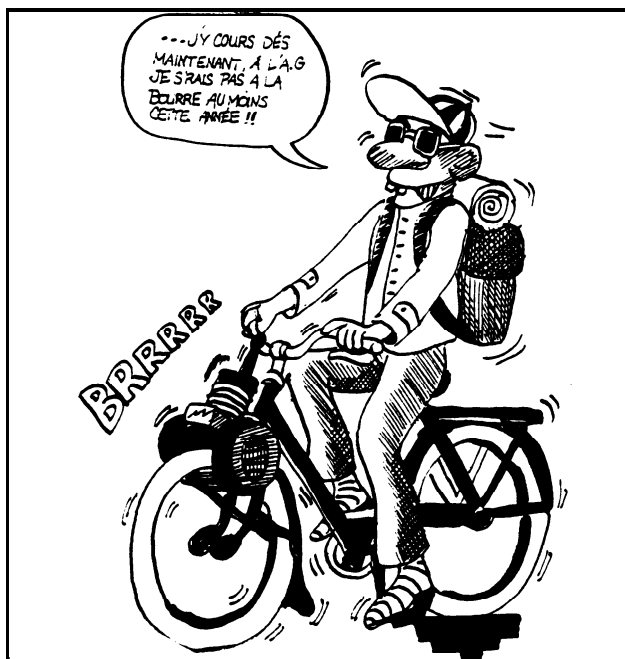
Alain A.

INFOS EN VRAC

Assemblée générale et journées d'études

Décidément, les dates et lieux de l'AG et des JE de cette nouvelle année sont modifiés à chaque fois que sort un 3.2.info. Je suspecte d'ailleurs Jérôme, notre vaillant dirlo de le faire exprès rien que pour m'embêter. Notre célèbre espionne Barbara (très célèbre pour sa participation fréquente aux James Bond d'antan) a été jusqu'à risquer sa peau diaphane pour voler dans le bureau interdit les dates et endroits de cette réunion de malfaiteurs :

13-14 mars...SPOT... Centre de Loisirs...SPOT...945 rue du 8 mai...SPOT...94520 Mandre les Roses...SPOT



Remarquez dans son laconique communiqué que Barbara a quelques défauts de langage depuis qu'elle s'est lancée dans la télé-détection...

Lors de cette AG, il va, comme à l'habitude, y avoir un renouvellement d'un certain nombre de membres du conseil d'administration. Ainsi, comme vous pouvez le deviner, cela sera inévitablement accompagné d'élections. Alors n'oubliez pas de renouveler votre adhésion pour l'année 1993 et d'envoyer à l'ANSTJ vos procurations de vote si vous ne pouvez y assister.

Ensuite, c'est au tour de Michel Hook qui me livre ces quelques mots griffonnés hâtivement :

Programme des journées d'études

Samedi 10h00 à 12h00

- Atelier 1: le GPS ou comment récupérer sa nacelle de ballon. Suivi à 11h00 d'un atelier sur le traitement d'images.

- Atelier 2: La minifusée en question.

Samedi 14h00 à 16h00

- Présentation du banc d'essai du nouveau propulseur d'Ariane V

- Intervention d'un professionnel sur le thème des capteurs et de leur étalonnage.

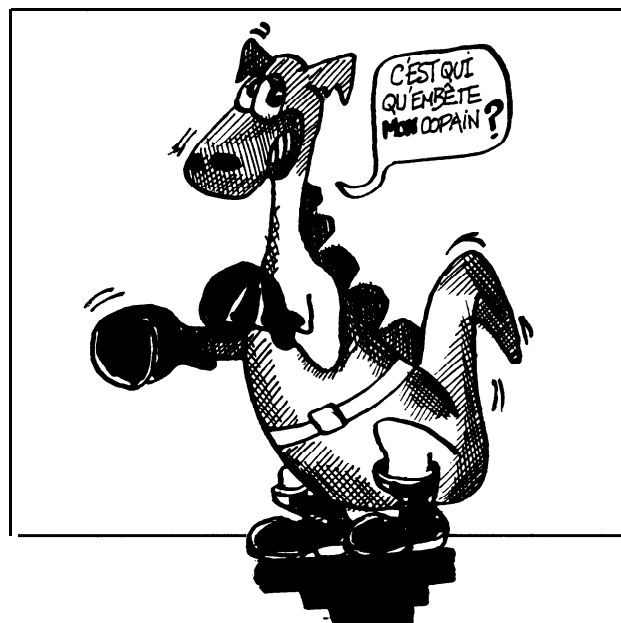
Dimanche 10h00 à 12h00

- Atelier 1: réunion des délégués régionaux minifusée.

- Atelier 2: Trois thèmes à aborder en cette belle matinée, j'ai nommé «Présentation de la prochaine campagne fusex», «Le cahier des charges, et «Les contrôles lors de la prochaine campagne».

Dimanche 14h00 à 16h00

- Atelier télémesure.



Du nouveau coté doc technique

La note technique «**Télémessure** numérique* est **enfin disponible, qu'on se le dise. Vous pouvez dès lors la réclamer** auprès de votre association préférée.

Le Secteur **Espace** fait **appel à vous, fuséomanes pour connaître vos besoins et attentes quant aux notes techniques..** . D'autre part, si vous vous sentez l'âme d'en rédiger une sur un thème de votre choix, vous serez aussi les bienvenus. Faites rapidement part de vos suggestions auprès du secteur... un mercredi soir, par exemple.

Animateur Minif...

... Ou futur animateur minif, un stage est organisé rien que pour toi, c'est dire si on est attentionné.. . Alors retiens ta semaine du 17 au 25 avril et contacte **au plus vite Michel Houques (secteur espace) ou Eric Piednoel (secteur camps)** pour avoir ta fiche d'inscription. Tu ne **le regretteras pas, c'est un des animateurs** du stage qui te le garantis. **Nous** te concoctons bien des surprises... **A bientôt.**

Alain A.

STOP / URGENT / STOP

/ STOP / / STOP // STOP / SUIS DE
RETOUR DE MOSCOU / STOP / VENT FRAIS VENT
DU MATIN / STOP / DE NOMBREUX CLUBS ET
ECOLES RUSSES VEULENT COOPERER DANS LE
DOMAINE DES **FUSEES.BALLONS.EXPERIENCES EN**
MICRO GRAVITE...ETC... AVEC LEURS HOMOLOGUES
FRANCAIS / STOP / L'INSTITUT AERONAUTIQUE DE
MOSCOU VOUS (OUI TOI) PROPOSE DE PARTICIPER
A SON UNIVERSITE D'ETE / STOP / LES PERSONNES
INTERESSEES POUR ASSISTER DURANT 1 OU 2 MOIS
(JUILLET **OU/ET** AOUT) **A CETTE MANIP DANS LA**
PLUS GRANDE ECOLE AERONAUTIQUE DE RUSSIE
SONT PRIES DE CONTACTER LE TRES CELEBRE ET
ESTIME SECTEUR INTERNATIONAL / STOP / DURANT
CES VACANCES ON Y PARLERA ESPACE,
BIDOILLERA ESPACE, CHANTERA ESPACE, FERA
CONNAISSANCE DE MOSCOU ET DE PLEINS
D'AUTRES CHOSES INTERESSANTES / STOP /
FRISSONS ET EMOTIONS GARANTIES / **STOP / PAS**
ENCORE VU A IA TELE.....
MESSAGE PERSONNEL / STOP // STOP /
RECHERCHE D'URGENCE MEDICAMENTS POUR
GUERIR MON RHUME . . . fin fin fin fin fin fin fin fin fin
fin fin fin fin fin fin / STOP /.....

Ou L'ON PARLE PLANNING (PAR PIERRE LEBRUN)

L'un **des** problèmes qui se pose pour un club n'ayant pas beaucoup d'expérience, et dont d'ailleurs il n'a pas toujours conscience, est le **temps nécessaire à chacune des étapes de l'étude, de la réalisation et de l'exploitation d'un projet.**

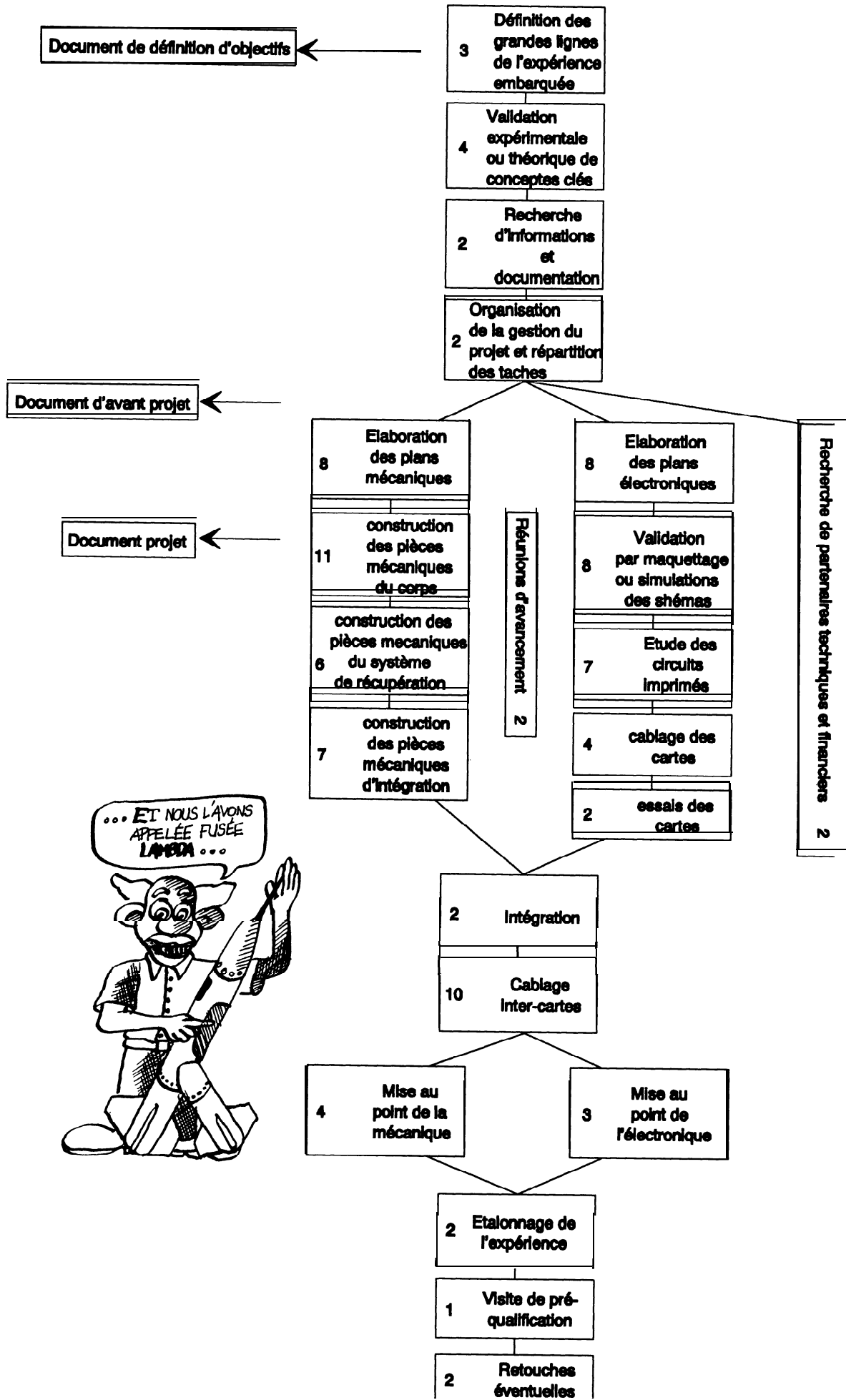
C'est un point qui me semble très important et auquel j'ai été confronté dans ma vie (séquence «Papi fait de la résistance») de fuséomane (Club Air Esiea), avec dans les premières années, bien peu de succès. Nous avons acquis la fâcheuse réputation de finir nos fusées à la campagne, souvent le dimanche midi... Pour quelques projets, cela s'est soldé par une, voire deux années de retard et des frictions certaines avec Laurent Prignac (PC de la campagne).

L'ANSTJ tente de vous aider en vous demandant de définir des plannings et en vous réclamant régulièrement des états d'avancement par le biais de communications téléphoniques, de visites ou de documents. Mais il est souvent difficile de faire un

planning réaliste **même pour un club expérimenté. Voici donc un exemple dont les ordres de grandeur doivent être à peu près exacts.**

Bien évidemment il ne prend pas en compte telle ou telle spécificité propre à un projet et pourrait être qualifié de «**Lambda**», si **Michel Maignan n'y voit pas d'inconvénients ; disons un «chamois» avec une peau porteuse en alu**, un système de **recup.** classique et une télém. analogique **IRIG** à trois voies (deux analogiques et une pour les phases de vol]. Ce planning s'arrête à la visite de qualification. **Les chiffres indiqués sont la part de chaque étape, en temps passé (exprimé en %).** Ils **doivent être pris avec les précautions d'usage** qui s'évaluent à ce type d'évaluation.

J'espère que cet exercice périlleux s'il en est vous sera utile. A vous de jouer...



LES NOTES TECHNIQUES DU SECTEUR ESPACE

Abréviation N. V.: Nouvelle Version

Les indispensables:

Rôle et responsabilité des clubs, du CNES et de l'ANSTJ

- Cahier des charges minif et fusées **expérimentales** (N.V3)
- **Cahier propluseur** (N.V. en cours)
- **Définition d'objectifs** (N.V.)
- Rapport d'avant **projet** (N.V.)
- Données numériques sur le vol des fusées (N.V.)
- L'émetteur IBIS (N.V)
- Modulateur pour l'émetteur IBIS
- Principes de codage par multiplexage **en** fréquence
- Inflamateur pyrotechnique Davey Bickford
- Mise a disposition des ballons sonde (N.V.)
- Télémessure numérique (N.V.)

Les initiatrices:

- Dossier technique minifusée
- Mise en oeuvre de capteurs de phases de **vol** (N.V.)
- Montages à **ampli.** opérationnels

Les pratiques:

- Minuterie à NE 555
- VCO à NE 566
- Table d'atmosphère standard
- Expérience en Micro Gravité (N.V.)

Les complémentaires:

- Les navettes spatiales en microfusée
- Standard des tubes PVC
- Standard des tubes aluminium
- Capteurs d'accélération à jauges extensiométriques.
- Les ressorts
- Les parachutes hémisphériques
- Comment faire son parachute Isard
- Quelques **capteurs** de pression
- VCO à **8038**
- Etude sur la tension **des cordes dans les systèmes de récupération**
- **Exemple d'un système de séparation à goupilles rentrantes: le PPUK du Grets****
- Conditions de sécurité pour la mise en oeuvre de fusées bi-étages
- Conditions de sécurité relatives a la mise en oeuvre et aux lancements des fusées amateurs
- Exemple de statut d'un club aérospatial
- Contenu minimum d'un stage d'**agrément** micro-fusée.
- Calcul de la résistance des parachutes.



LE CALENDRIER DU SECTEUR ESPACE

13 et 14 mars 1993

L'Assemblée Générale de l'ANSTJ
Sans oublier les journées d'études du secteur
Rendez-vous à Mandres les Roses

Photographie aérienne par cerf-volant
en Bretagne (Cistem)

17 au 25 avril

Stages BAFA 1 et BAFA 3 (micro-fusée)
Stage d'animateur Minif en centre de vacances
à Faremoutiers (77)

23 au 30 avril

BAFA 1 dans les Alpes Maritimes (ASSEM)

25 avril au 2 mai

BAFA 1 et BAFA 3 (micro-fusée)
en Bretagne (CISTEM)

20 au 22 mai

Agrément micro-fusée en Corrèze (ASTER)

22 et 23 mai

Michel Maignan se marie à Notre Dame

29 au 31 mai

Agrément micro-fusée (ALOISE)

Agrément micro-fusée (CISTEM)

5 et 6 juin

Initiation à la télédétection
à St Jean Brévelay (56) (CISTEM)

12 et 13 juin

Traitement d'images appliqué à la télédétection
dans les Alpes Maritimes (ANSTJ)

Courant juin 1993

remise du Prix Gifas au salon du Bourget

2 au 10 Juillet

Exposcience internationale au Texas

Dernier week-end d'Août

Campagne nationale fusex

15 septembre

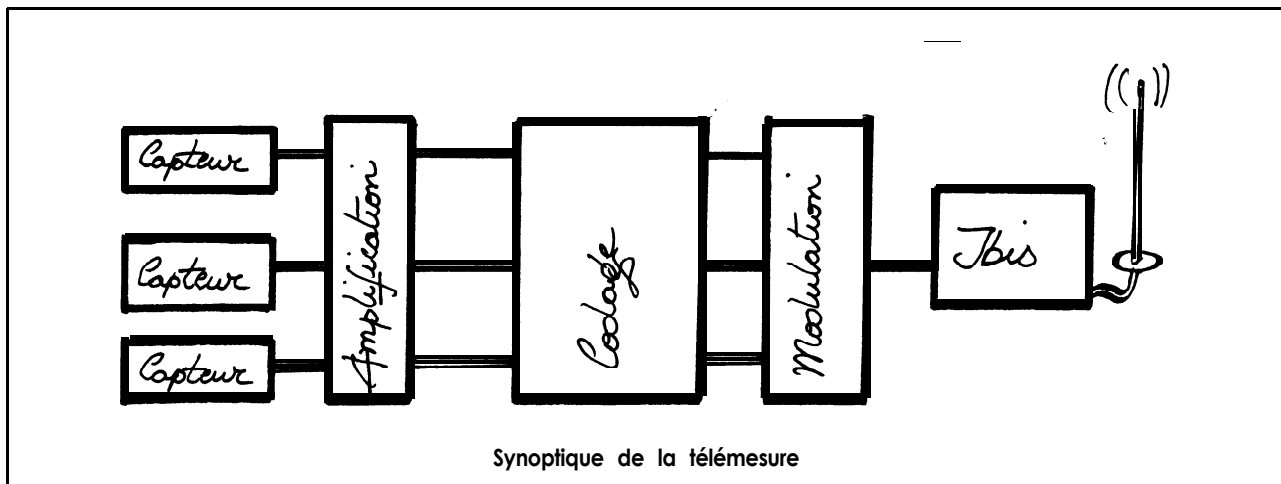
Les rapports d'exploitation ont envahi
la boîte au lettre de l'ANSTJ

LE DOSSIER DU SIECLE: MODULER SON IBIS

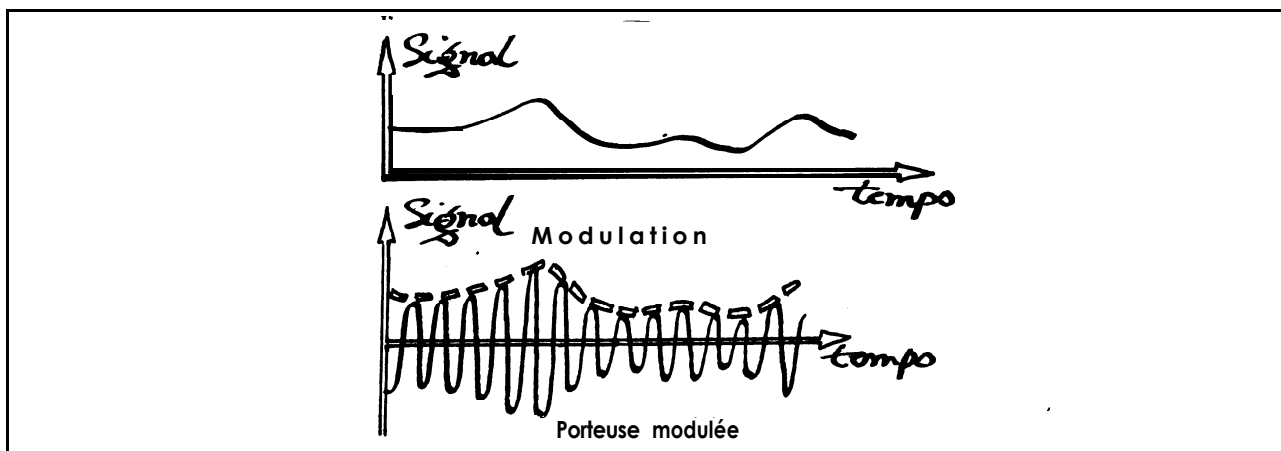
Un proverbe chinois dit : «Il est plus facile de manger la goyave que de la digérer» (normalement c'est un peu plus grossier...). Si vous utilisez un émetteur IBIS, vous passerez tôt ou tard par la phase de conception et de réalisation de son modulateur. La, une multitude de solutions s'offre à vous. L'article qui suit aborde l'ensemble des problèmes à prendre en compte pour cette lourde tâche prépondérante pour une bonne transmission des données. Il a été écrit à partir de la note technique n°21 (avril 1977), de remarques de Marc Zirnheld, Pierre Lebrun et moi-même.

l'émetteur IBIS

L'IBIS est utilisé pour transmettre au sol les signaux générés par les VCO des voies analogiques IRIG ou d'une voie numérique en FSK.

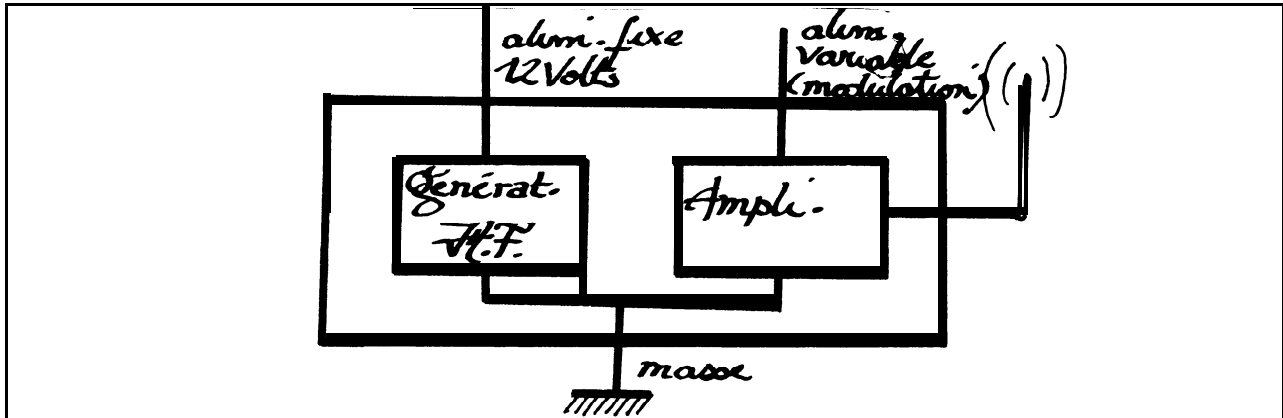


Ce petit émetteur (voir la note technique qui lui est consacrée) fonctionne en modulation d'amplitude du signal fourni à l'antenne.



On appelle «porteuse» l'onde sinusoïdale haute fréquence (136.5 MHz) fabriquée par l'émetteur et rayonnée par l'antenne. Elle est modulée par le signal à transmettre appelé «modulation», qui est l'information utile.

L'émetteur IBIS est constitué de deux parties : une première pour générer la porteuse HF et la seconde pour l'amplifier. C'est en faisant varier le rapport d'amplification (seconde partie) que la modulation s'opère. Pour cela, les concepteurs de l'IBIS ont choisi de jouer sur la tension d'alimentation de la partie amplificatrice.



L'IBIS comporte quatre connexions électriques :

- La masse
- La sortie vers l'antenne
- Une alimentation fixe (12 Volts)
- Une alimentation variable pour l'amplificateur de sortie qui correspond à la modulation.

Moduler l'IBIS

La tension demandée

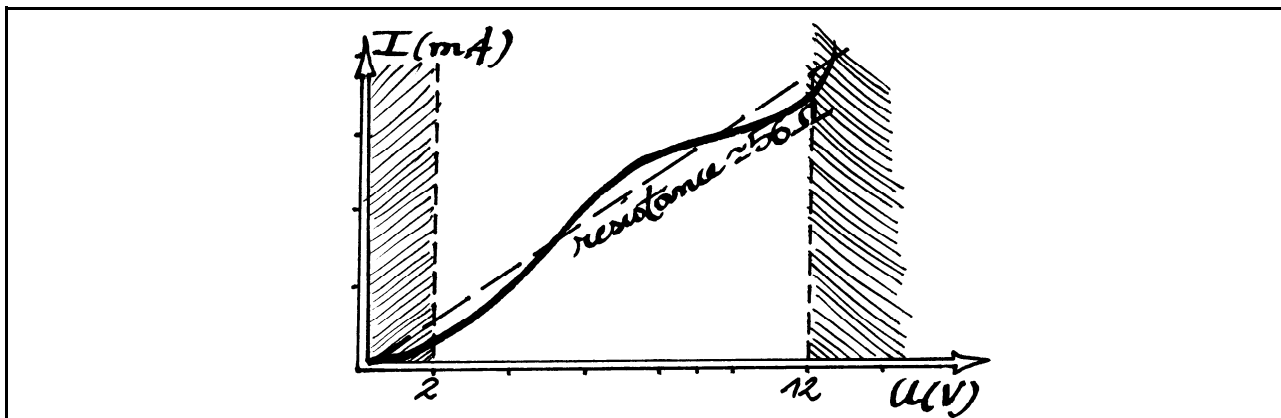
Il faut appliquer sur l'entrée de modulation une réplique du signal BF à transmettre, avec des niveaux de tension convenables. On recommande que la tension ne descende pas en dessous de 2 Volts (le fonctionnement de l'amplificateur deviendrait mauvais) et n'aille pas au delà de 12 Volts (l'ampli serait détruit). Ceci correspond à un taux de modulation de 70%.

Le taux de modulation est caractérisé par:

$$\text{taux de modulation} = \frac{(\text{tension maxi} - \text{tension mini})}{(\text{tension maxi} + \text{tension mini})}$$

Intensité demandée

L'entrée de modulation est en fait l'alimentation d'un amplificateur ; celui-ci réclame de la puissance pour fonctionner. C'est pourquoi l'entrée de modulation consomme un courant relativement important



On constate qu'une résistance de 56 Ohms consomme un courant comparable à l'IBIS. On pourra donc essayer le modulateur sans avoir un IBIS en connectant cette résistance à la place de l'entrée modulation.

Attention...attention : lorsqu'elle est soumise à une tension de 12 Volts, cette résistance dissipe $12^2/56=2.6$ Watts. Utilisez donc une résistance appropriée (3 ou 5 Watts), quitte à appliquer votre immense savoir en utilisant des résistances en parallèle. Il est normal que la résistance tiédisse...

Parlons d'alimentation

L'énergie à bord de la fusée ou de la nacelle de ballon est fournie par des piles lourdes ou encombrantes. Il ne faut donc pas en gaspiller et la conception du modulateur devra respecter cet impératif, car l'IBIS et son modulateur seront les éléments les plus voraces. La, à vous de voir ce qui sera le plus judicieux. Nous ne pouvons (c'est plus fort que nous!) éviter de prodiguer ces quelques conseils :

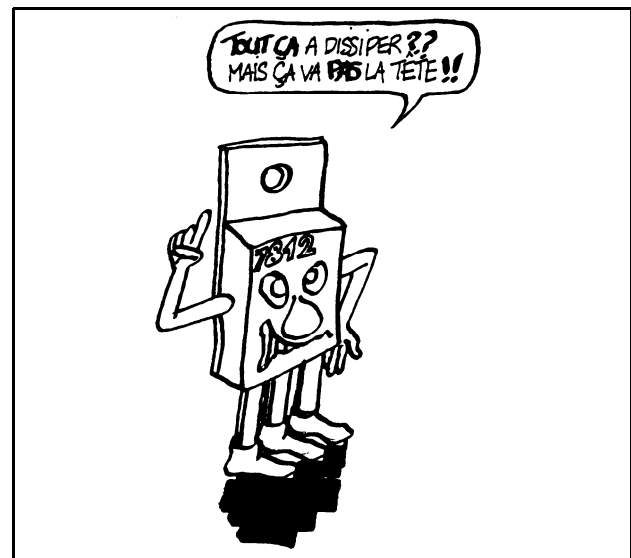
- Vu la quantité d'énergie nécessaire à l'émission, nous vous déconseillons fortement l'emploi de piles à faibles capacités (piles 9 Volts carrée, piles bouton...). Généralement, ce sont les «piles bâtons» de type LR6 qui conviennent le mieux.

- Si vous utilisez pour l'alim fixe de l'IBIS, un régulateur 12 Volts de type 7812, veillez à ce qu'il ne serve qu'à cet usage. Si vous ne suivez pas cette consigne, il se peut que des signaux HF aillent perturber l'électronique reliée à ce régulateur.

Compte tenu du fort courant entrant par la patte de modulation, nous vous déconseillons l'emploi d'un régulateur par lequel aurait à transiter ce courant. Non que ça nuise au bon fonctionnement de l'ensemble, mais pour perdriez inutilement de l'énergie dans ce régulateur linéaire qui dissipe en chaleur la tension chutée multipliée par le courant le traversant. Si vous faites transiter le courant (environ 200 mA) par un

régulateur 12 Volts alimenté en 18 Volts, le régulateur consomme à lui seul:

$$(18-12) \text{ Volts} \times 200 \text{ mA} = 1,2 \text{ Watts !}$$



Pour des raisons de commodité, nous avons retenu une solution : alimenter toute la partie télèm. par un bloc de 10 piles 1,5 Volts mises en série.

Le signal en amont

Après avoir abordé la partie avale de la télèm., intéressons-nous aux signaux que nous donnent les VCO analogiques IRIG ou numériques FSK. Il s'agit de signaux basses fréquences, d'une certaine amplitude (2 Volts pour les signaux issus de VCO type LM566) et centré autour d'une tension quelconque. De plus, les VCO en question peuvent en général débiter plus de quelques dizaines de milliampères. Nous sommes encore très loin de nos 10 Volts d'amplitude centrés autour de 6 Volts et de notre courant de plus de 200 milliampères ! Tout votre travail va consister à rendre compatible les deux circuits VCO d'un côté et Ibis de l'autre.

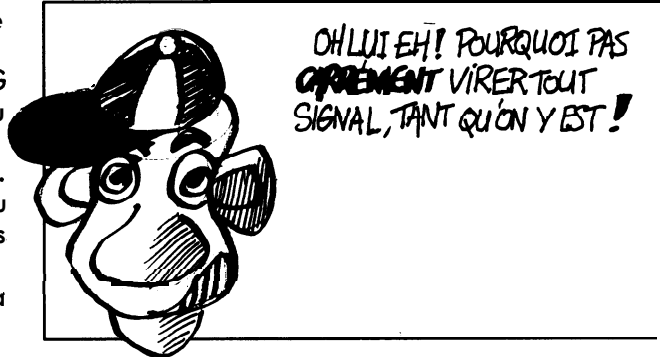
Pour simplifier

Pour les quelques paragraphes qui suivent, nous allons considérer qu'un seul signal nous parvient de l'amont du circuit.

Pour un signal de type «une voie IRIG analogique», on reliera directement le VCO au modulateur.

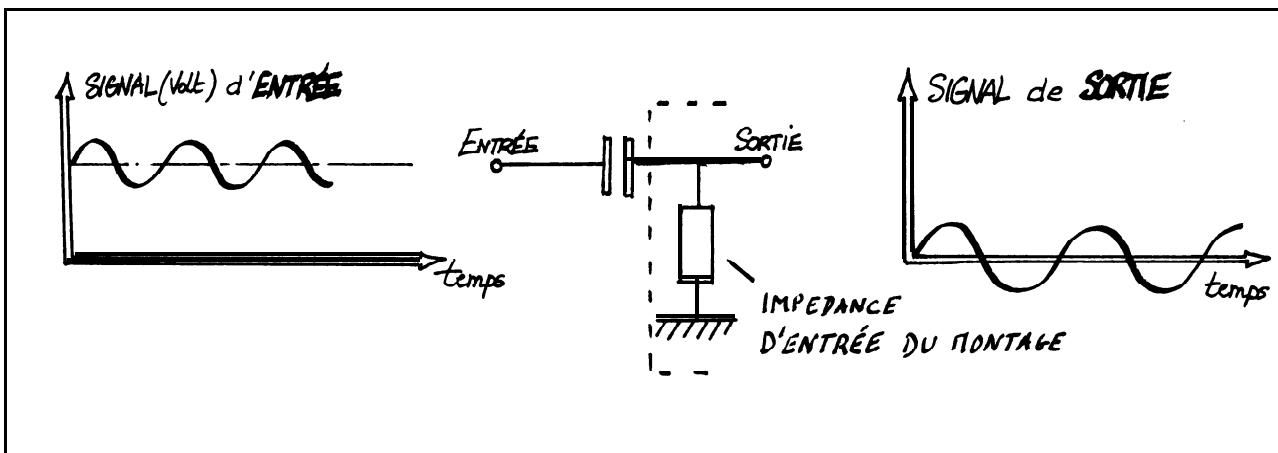
Pour un signal du type «plusieurs voies de télém. IRIG analogique», on considérera que l'on aura, au préalable, mélangé convenablement nos différentes voies obtenant ainsi un seul signal.

Pour une voie numérique de type FSK, on reliera directement le VCO au modulateur.



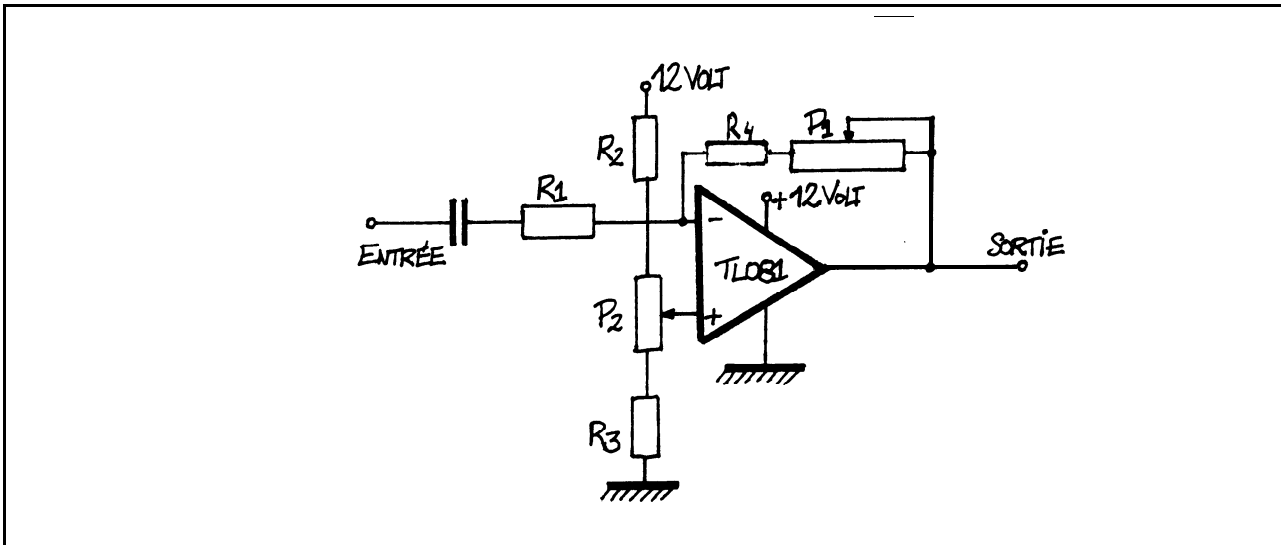
Supprimer la composante continue

Afin de ne pas gêner nos systèmes d'amplification (on va y venir un peu plus tard), nous avons intérêt à supprimer la composante continue issue de ou des signaux issus des VCO si cela n'a pas été fait avant. Pour ce faire, un simple condensateur monté en série suffit. Essayez sur un oscilloscope, ça marche du tonnerre! Il suffit de prendre un condensateur non polarisé d'une valeur assez grande (quelques centaines de nano-farrads) et le tour est joué.



Un ampli pour notre tension

La première tâche de notre adaptateur va être d'amplifier et de centrer la tension du signal de modulation. Pour cela, rien de bien original, puisque l'on va utiliser un bête herseur se trouvant dans n'importe quelle littérature consacrée à l'ampli-op.



Un signal bien centré

Notons au passage la présence des résistances R_2 et R_3 et de P_2 mis en pont diviseur (avec $R_2=R_3$) qui serviront à centrer le signal amplifié autour de la tension arrivant à l'entrée non-inverseuse. Ces deux résistances et P_2 ne devront pas trop consommer de courant, tout en laissant passer suffisamment, pour ne pas rendre le pont diviseur trop sensible aux perturbations. Concrètement, choisissez-les de manière à ce que $R_2+R_3+P_2$ soit entre 10 kilo et 100 kilo-Ohms. Il vous faudra jouer sur P_2 pour centrer votre signal de sortie. R_4 permettant de limiter l'excursion du potentiomètre.



Le gain de l'ampli

Ce sera le rapport entre P_1 et R_1 ($-P_1/R_1$ exactement) qui donnera la valeur du gain de l'ampli. La tension de sortie sera égale à la tension d'entrée multipliée par ce gain (avec un signe négatif devant, pour les puristes) plus une tension dépendant notamment de la tension à l'entrée non-inverseuse. Notons que les valeurs de R_1 et P_1 , pour des raisons similaires à $R_2+R_3+P_2$, devront être comprises entre 10 kilo et 100 kilo-Ohm.

Mesurez la tension crête à crête que vous délivre votre circuit VCO (environ 0,5 volt pour un signal filtré en sortie d'un LM566). Vous devez ensuite trouver le gain pour faire passer cette tension à une valeur de 12 volts. Pour le cas cité (0,5 Volt) on devra avoir un gain d'environ 50. Par exemple, prenons $R_1 = 10$ kilo-Ohm et $P_1 = 470$ kilo-Ohm.

Un premier test

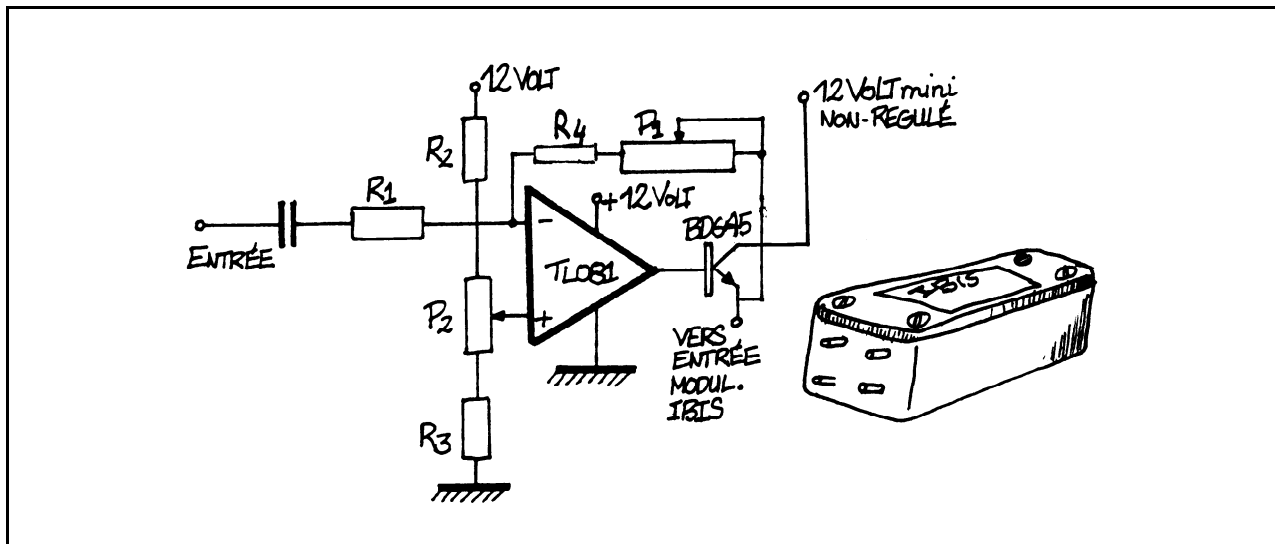
Là, un premier test s'impose. Pour cette partie, vous ne prenez quasiment aucun risque de griller des composants (sauf si vous inversez les alims des circuits intégrés !). Vérifiez que le signal issu du VCO est correct, que les alims sont branchées et suffisantes. Tout est OK & Si le montage suivant ne fonctionne pas, deux solutions s'offrent à vous

- Jouez d'abord sur les potentiomètre P_1 (pour le gain) et P_2 (pour le centrage ou l'offset). Il se peut en effet que le signal soit saturé. Si vous voyez apparaître votre signal, c'est bon signe ! Réglez le signal de manière à ce qu'il ne soit pas écrêté par l'ampli.

- Si la première solution ne donne pas satisfaction, revérifiez le signal issu du VCO (avant R_1), les alims, le bon branchement de vos composants et la qualité de votre ampli-op.

De la puissance, enfin...

Votre ampli en tension est au point, vous pouvez vous attaquer à la partie «Puissance». Un simple transistor NPN, pour peu qu'il supporte un courant de quelques centaines de milliampères, conviendra. Préférez des Darlington du type BD 645 à des transistors de type 2N22 19. Profitez-en également pour relier la contre réaction du potentiomètre P1 à l'émetteur du transistor, cela reviendra à intégrer le transistor dans la boucle de contre-réaction de l'ampli-op. et améliorera la stabilité du montage. N'oubliez pas le radiateur du transistor...



Avant de brancher, chargez le transistor en simulant l'IBIS par une résistance d'une cinquantaine d'Ohm reliée à la masse (voir chapitre sur l'IBIS). Vous aurez certainement à réajuster légèrement le gain (P1) de votre ampli et voilà, vous avez un bel adaptateur tout neuf.

Et pour quelques Dollars de plus...

Vous voici enfin en possession d'un bel adaptateur qui fonctionne à merveille en labo, mais qui, tel quel, risque d'être bien perturbé dans une fusée avec un véritable IBIS. Voici alors quelques conseils pour éviter toutes les perturbations.

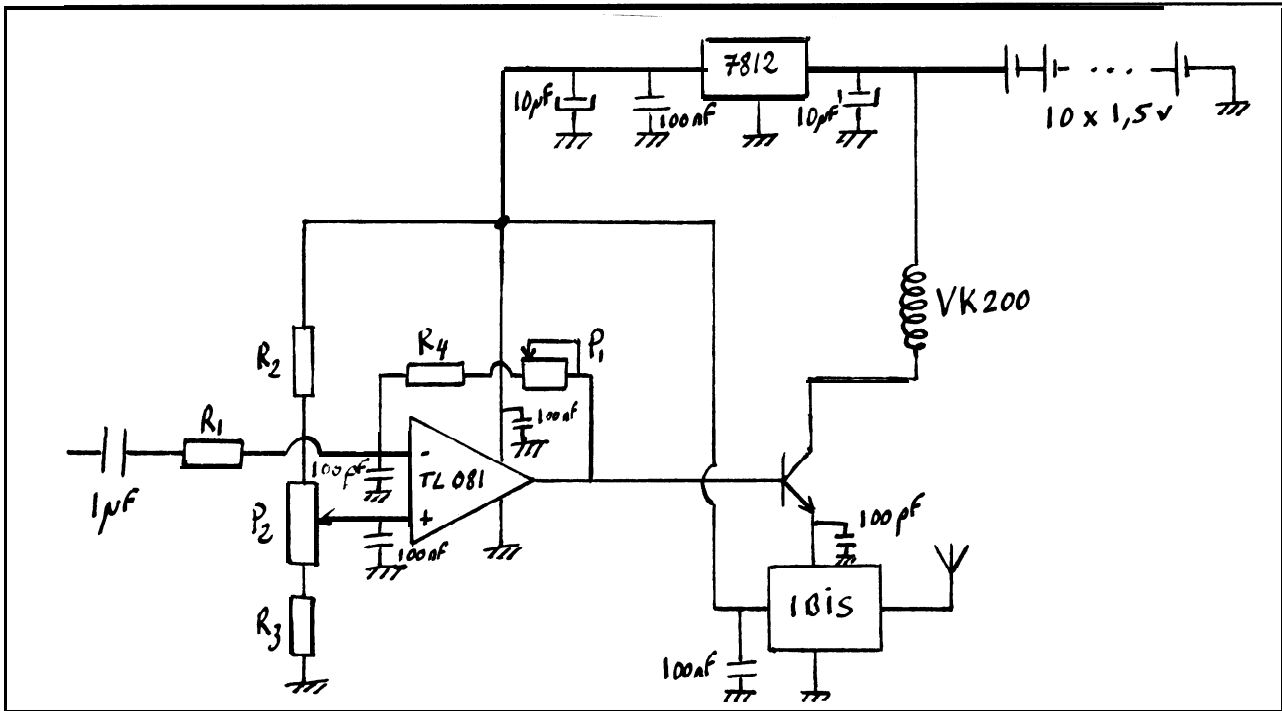
Bien sûr, un circuit imprimé réalisé proprement, avec de belles grosses pistes bien continues et soudé dans les règles de l'art est indispensable. Si vous ne maîtrisez pas ces techniques importantes, n'hésitez pas à vous entraîner sur des chutes de circuits.

En outre, un câblage fait proprement, avec de bons connecteurs supportant de multiples montages-démontages, des longueurs de fils réduites, des fils multibrins de qualité, des connexions à l'abri des court-circuits et faux-contacts, et les problèmes de parasites seront en partie éliminés.

Un câblage des masses conseillé par le cahier des charges vous assurera des signaux qui ne varieront pas en fonction de la position de votre main ou de celle de l'oscillo... (masses respectives toutes reliées au plan de masse)

Rajoutez à cela quelques condensateurs céramiques d'une centaine de nano-farads judicieusement placés qui découpleront vos signaux avantageusement, ainsi qu'une petite self de type VK200. Vous aborderez alors avec optimisme la télémétrie.. ..

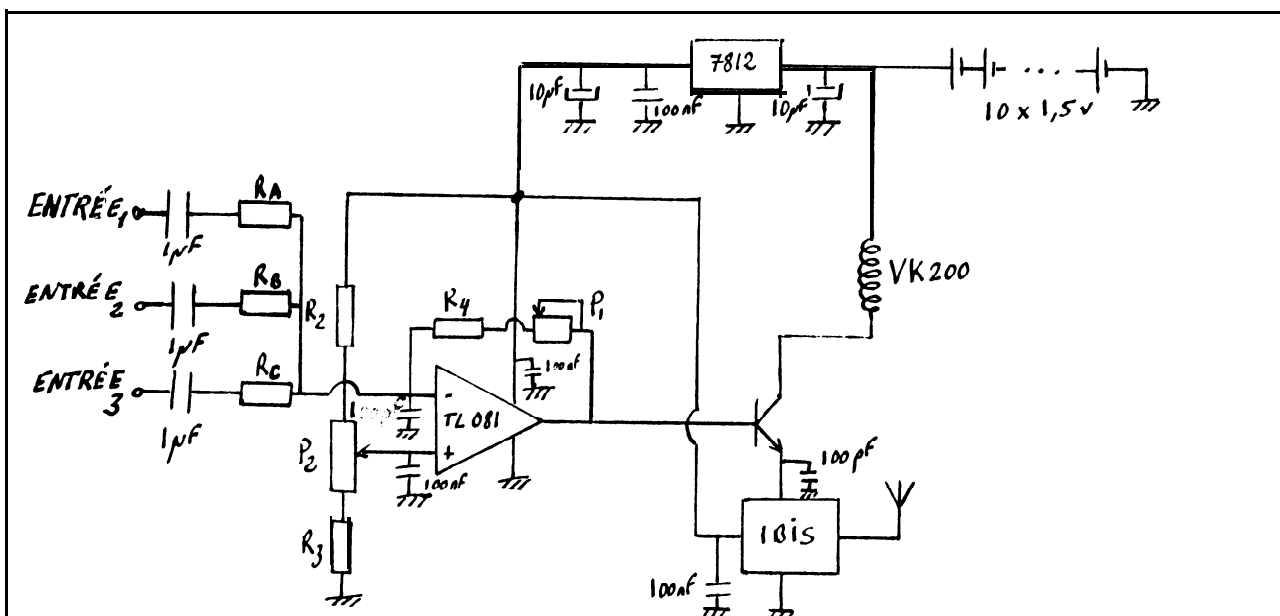




Ensuite, quelques petits raffinements sont possibles, comme l'ajout d'un optocoupleur entre les VCO et le modulateur, afin d'être certain de n'avoir aucune interaction entre les circuits, des points de tests pour regarder plus aisément les différents signaux à l'oscillo etc..

Qui sait faire une voie de télém ne sait pas en faire plusieurs !

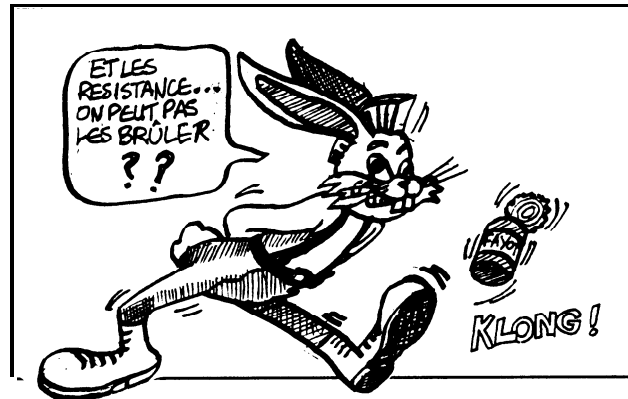
En effet, faire plusieurs voies IRIG de télémétrie permet de découvrir les véritables problèmes du codage fréquentiel. Pour cela, reportez-vous à la note technique sur le codage fréquentiel afin de vous en convaincre. Un travail considérable de délimitation des bandes de fréquences doit être fait si l'on veut avoir des chances de décoder dans les meilleures conditions toutes les voies. Cote modulateur, vous aurez à utiliser un ampli inverseur monté en additionneur.



Là, à vous de choisir judicieusement les résistances RA, RB, RC etc... judicieusement pour que chaque voie soit présente dans les mêmes proportions sur le signal additionné. Je rappelle que le gain d'un tel ampli est égal à:

$$\text{signal de sortie} = (P1 + R4) \times (\text{signal}_1 / R_A + \text{signal}_2 / R_B + \text{signal}_3 / R_C)$$

Ainsi, il faudra choisir RA, RB et RC de manière à ce que les rapports signal 1/RA, signal 2/RB et signal 3/RC soient proches. Plusieurs méthodes sont possibles, en voici une... Fixez vous la valeur de P1, 100 kilo-Ohms, par exemple. Le signal total aura une amplitude d'environ 10 volts, disons 12, pour être large... Divisons cette amplitude en 3 (nombre de signaux), cela fait 4 volt. Ainsi signal 1 x (P1 +R4)/RA doit être égal à 4 volts et ainsi de suite. Quand je parle des signaux d'entrée, je parle principalement de leur amplitude crête à crête



En vue d'une note technique...

Cet article n'est pas une note technique. Je vais encore vous solliciter pour que vous me fassiez part de vos remarques. Que n'avez-vous pas compris, que manque-t-il, il y a-t-il des erreurs techniques, qu'auriez-vous conseillé.. autant de points qu'il est possible de revoir. Nous serons alors très proche de la rédaction d'une note technique «nouvelle version» sur le modulateur pour l'IBIS. Ouf!

OUVREZ-IA ! (OU LE COURRIER DES CLUBS)

C'est pas trop tôt !

«Peut-être», je dis bien «peut-être», allons-nous revoir d'ici quelques temps ce fameux objet qui nous sert tant, nous, joyeux concepteurs de mini-fusées.

Et oui, je parle bien de ce moteur MR3. Les stocks qui avaient été faits diminuent sérieusement. Après de longues heures de prospection intensive, plusieurs petites «boîtes» de la région Rhône-Alpes semblent être intéressées par ce juteux marche. Rien n'est fait et tout reste à faire, mais nous sommes sur la bonne voie ; donc, ne perdons pas espoir, je suis sûr que d'ici les grandes vacances, on verra vrombir dans nos petites mains ce joyau inestimable.

Un fidèle lecteur du 3.2.Info qui a pris son courage à deux mains.

Christophe Crozier

Des Ballons, des Ballons, par Toutatis!

Temps clair, pas de vent ou presque ce samedi 16 janvier 1993 sur Angers... Les prairies du bord du lac du Maine sont un peu inondées. Lieu et temps idéaux pour un lâcher de ballon, n'est-il pas ?

Les deux ballonologues ont les yeux cernés mais encore vifs ! 8h45 : Astérix est là, tournoyant gaiement au bout de sa cordelette. Pas de doutes, les dieux semblent apprécier cette offrande puisqu'ils maintiennent en l'état l'atmosphère paisible. Obélix puis Eole s'envolent à leur tour, sous les yeux-z-ébahis de quelques promeneurs attirés par l'événement.

Coté cours, Nicolas (Verdier) et Catherine (Barrois) ont bien du mal à s'occuper de la télém.

Message laconique

«Bisous»

Jean-Paul Dardé Raynaud, Figeac Espace



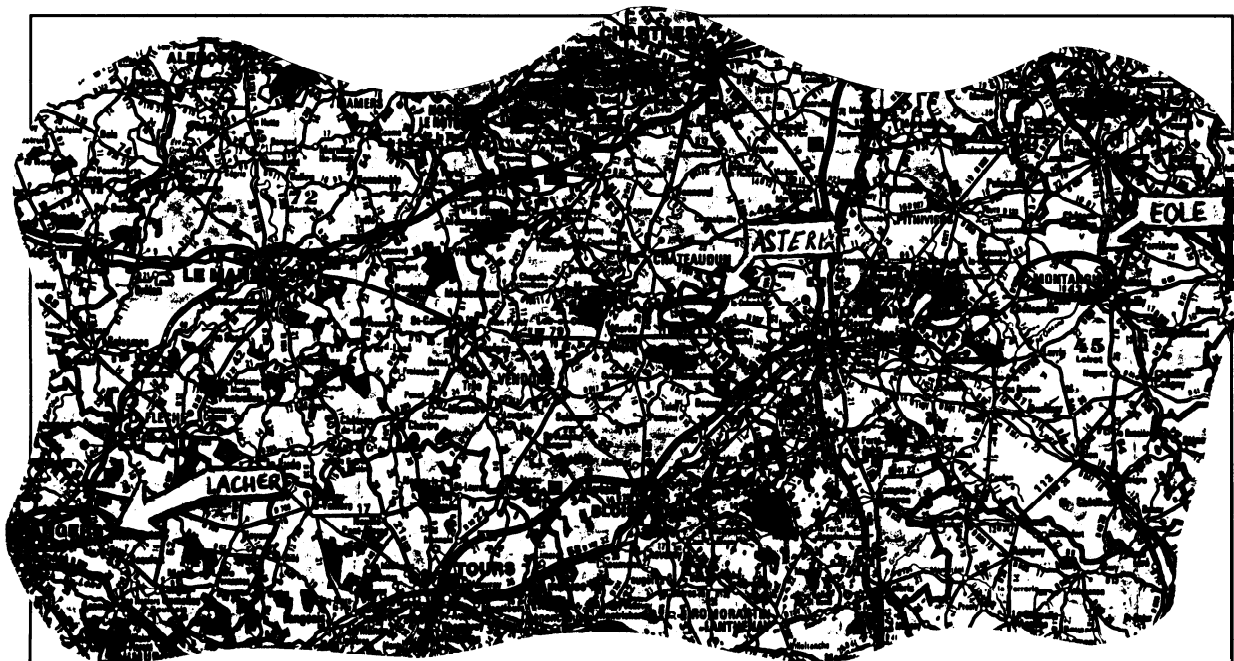
capricieuse, tout en expliquant leur manip aux journalistes présents (Ouest France et la Nouvelle République, tout de même!). Ils sont même filmés par TV10, télé cablée locale. Coté télém., Nicolas a montré ses talents de support d'antenne et cela avec brio, pendant une demi-heure au bord d'une terrasse. Bravo !

Résultats partiels : Astérix retrouvé le premier a déçu: qu'est-ce qui a voile toutes les diapos d'un halo blanc ? La bande télém de Eole est en cours de décodage. Pas de nouvelles d'Obélix, Eole n'est pas encore revenu malgré un appel téléphonique reçu à l'ANSTJ... A suivre!

Barbara Vogt (pour Nicolas et Catherine du CAO)

CAO- Janvier 1993 : fiche technique des nacelles			
Nom	Masse	Capteurs	Matériaux
Eole	1,8 kg	Température externe: KTY 10 Température interne: KTY 10 Pression: Piezo Paroscientific	Roofmate polystyrène expansé
Astérix	1,5 kg	appareil photo	Idem
Obélix	1,5 kg	voir schéma	Idem

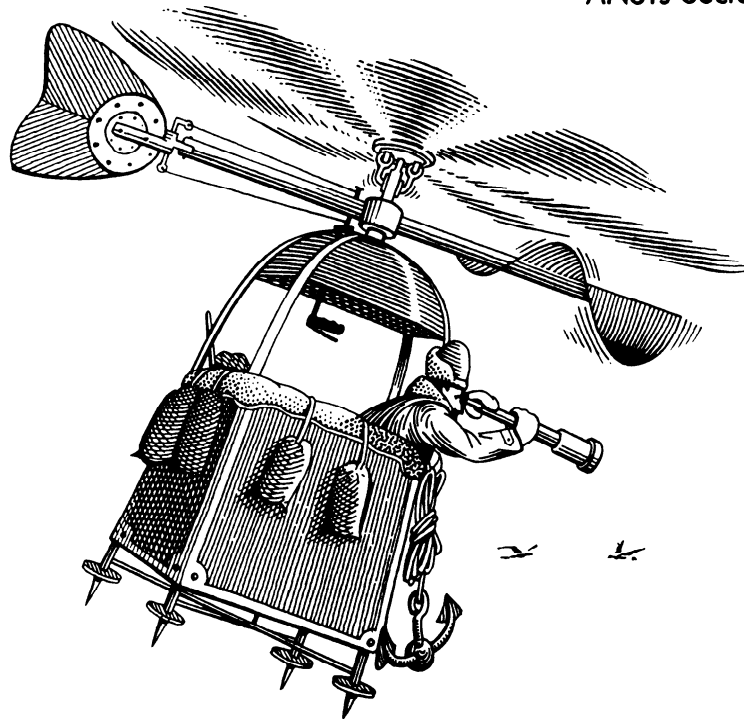
Une seule nacelle retrouvée au 01/02/93! Merci à Didier Deniau de Verdes (41) pour le prompt retour d'Astérix retrouvé près de Châteaudun.



Sur cette carte, vous pouvez visualiser le périple approximatif effectué par Astérix, Eole et le lieu probable de chute. Avis à tous les clubs de la région Centre! Si vous entendez parler d'un OVNI dans votre voisinage, ou dans celui de l'oncle du facteur de votre grand-mère de Montargis, vous savez ce qui vous reste à faire!

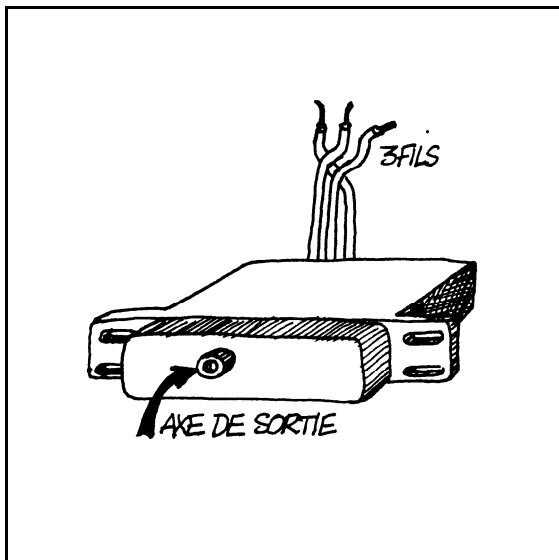
Tél: 41.8 1.04.3 1 (Nicolas Verdier/ Catherine Barrois)

Tél: 69.06.82.20 (laisser un message aux permanents Espace)



Le servomoteur

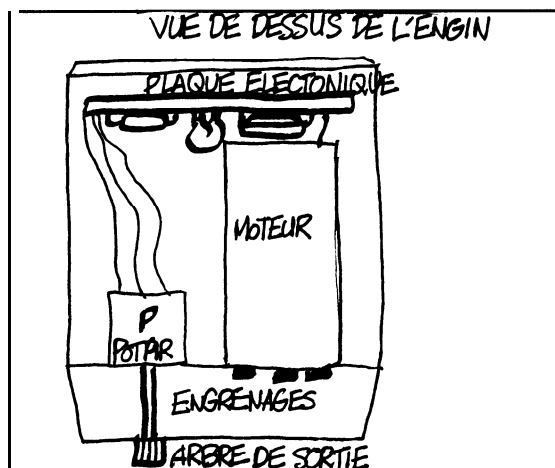
Ce n'est pas une cervelle à moteur électrique (pas plus qu'à explosion) ni un super moteur équipé d'une cervelle. En fait, cette chose bizarre est un moteur électrique avec sa démultiplication (que l'on ne peut pas modifier comme le «Feu MR3» sniff !)



Cet ensemble possède un couple remarquable, mais l'arbre de sortie ne peut faire plus d'un tour. En effet, cet arbre est couplé à un potentiomètre qui permet de définir avec

exactitude la position de l'axe. Ainsi, on peut contrôler avec précision l'angle de rotation.

De plus, si on démonte le servomoteur (chose que fait systématiquement toute personne de l'ANSTJ face à un nouvel objet) on trouve alors une plaque électronique ; elle contrôle le moteur en fonction du potentiomètre et des signaux présentés sur le fil «signal» (Cf schéma). Ainsi elle maintient la position choisie et rectifie si une contrainte extérieure fait bouger l'arbre de sortie.



Je ne connais pas la façon de coder ce signal (consulter des spécialistes du modélisme), mais on peut supprimer cette plaque et se faire

soi-même un système de contrôle plus simple (attention à la tension maxi du moteur !). Vous trouverez ce type de moteurs dans les magasins de modélisme.

PS : Je connais un schéma d'un tel système, vous le trouverez dans un prochain

numéro de Microbe (pour la robotique) ou 3.2.Info, (pour les fusées)

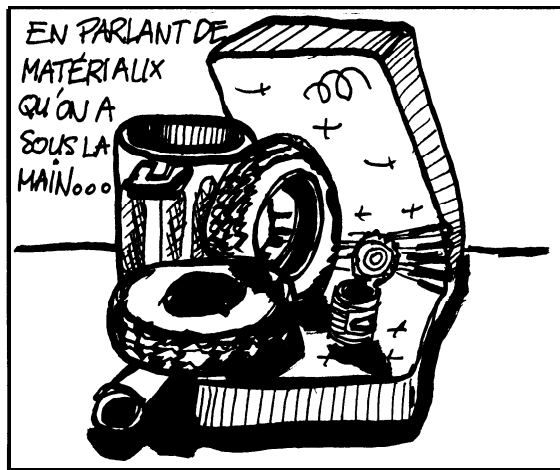
Guillaume Barry, club Aldebaran, Montpellier.

OUVREZ-LA, LE COIN DE LA MINIF

La fixation des ailerons

Quels matériaux utiliser pour le tube?

Bien que toutes les fantaisies soient permises, je n'ai vu de toute ma longue carrière qu'un nombre restreint de matériaux employés pour la construction des fusées de clubs. Qu'est-ce qui peut bien motiver ces quelques choix ?



Ceux-ci sont fait tout simplement en fonction de leur disponibilité dans le commerce, formes en tube suffisamment grands pour que l'on puisse y introduire un koudou, d'une rigidité compatible avec la rigidité recherchée (peau porteuse ou non-porteuse) et d'un coût raisonnable.

Ainsi les tubes en PVC ou en polyéthylène arrivent largement en tête au top 50 des tubes. Il m'est aussi arrivé de voir des tubes en alu, en

plexi transparent, en composites et même en carton. Disons qu'outre son modeste coût, le PVC présente d'autres avantages : faible masse, bonne résistance mécanique, peu cassant et facile à travailler. En revanche, il s'use assez rapidement et il est difficile à coller avec d'autres matériaux.



L'aluminium quant à lui, est un peu plus délicat à travailler (ce n'est pas l'bout du monde, rassurez-vous), il résiste mieux à l'usure. Mais en revanche, votre porte monnaie en fait les frais. Que dire des autres matériaux... Que le plexi est cassant (très cassant même), que les composites sont chers, que le carton s'use vite et est très sensible à l'humidité... à vous de choisir le matériau qui vous convient le mieux.

Quels matériaux pour les ailerons ?

C'est avant tout les contraintes du cahier des charges qui définissent les contraintes du matériau à utiliser. Et principalement celles

spécifiant la flèche des ailerons à moins de 10%. On voit alors couramment pour des minifs de la tôle d'alu de 2 mm, du contre-plaque marine de 5 mm, de la plaque de PVC ou de plexi de 5 mm et, de la plaque d'époxy, des composites. Donc, des matériaux courants que l'on a sous la main.

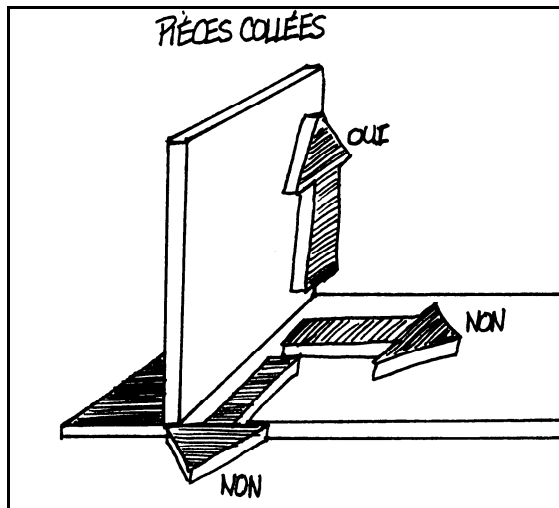
Modes d'assemblage

On connaît un nombre restreint de techniques d'assemblage, faisons donc avec... le collage, le vissage, le rivetage, les emboîtements et la soudure. Autant de techniques que l'on pourra utiliser seules ou entre amis, en fromage ou en dessert, seules ou combinées. Ce qui nous laisse un bon nombre de combinaisons possibles. **Nous** n'avons pas fait d'essais comparatifs mais bon, on peut tenter de dresser les principales qualités-z-et lacunes de ces techniques.

Vissage : tient convenablement en traction, compression, cisaillement... Attention tout de même aux trous que traversent les vis : veillez à ce qu'ils n'engendrent pas de concentration de contraintes.

Rivetage : idem

Collage : ne supporte en aucun cas le cisaillement. Attention aux matériaux que vous collez et à la colle employée. En général, deux matériaux de même nature se collent. En revanche, il est souvent difficile de coller bon nombre de matériaux de nature différente. Méfiez-vous des colles multi-usages...



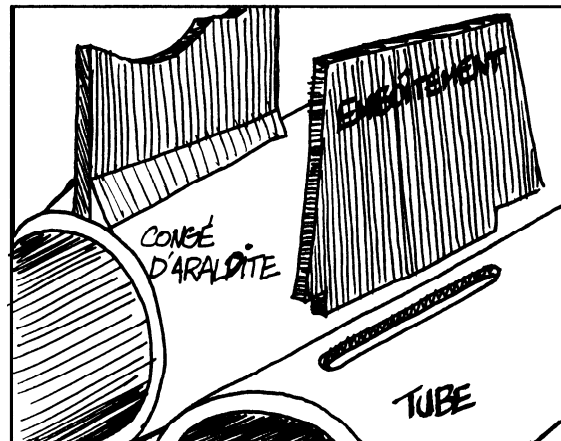
Emboîtement : supporte le cisaillement et suivant les cas, la compression. La traction suivant l'axe d'emboîtement est bien sûr prohibée. Cette technique d'assemblage est souvent couplée avec succès avec le collage et cela dans de nombreux domaines.

La soudure : résiste convenablement en traction, compression et cisaillement. Là aussi, si les matériaux ne sont pas de même nature, c'est impossible ! Bon nombre de matériaux ne se soudent pas ou très difficilement.

Quelques techniques déjà vues quelque part :

L'emboîtement-collage :

Comme dit précédemment, les techniques d'emboîtement et de collage sont complémentaires. Ainsi, pour vos ailerons, il vous est possible, quand vous découpez vos ailerons, de prévoir une languette. Dans le tube, des rainures pourront être faites assez facilement en perçant le tube suivant une ligne avec un forêt de diamètre inférieur à l'épaisseur de l'aileron. Finissez la rainure à la lime en prenant soin que la languette de l'aileron s'insère légèrement en force. Encollez les surfaces en contact et faire un congé de colle avec de la colle époxyde (Araldite)



Le collage PVC sur PVC :

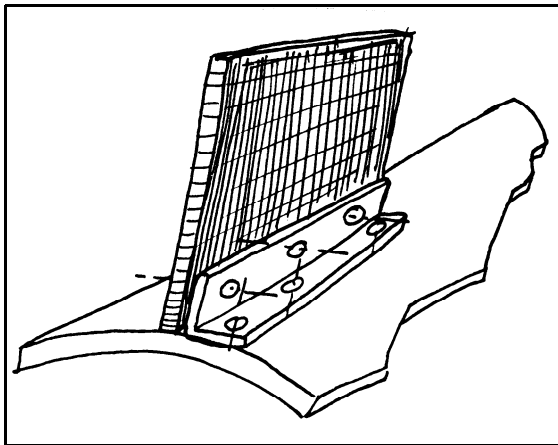
Cette technique, bien qu'assez fragile, est souvent employée en minif. Utilisez pour cela une bonne colle PVC, un tube en PVC et des ailerons que vous aurez découpé avec amour dans de la plaque en quoi ? En PVC, of course. Le bord de l'aileron qui sera en contact avec le tube doit être bien plan. Rayez au cutter la partie du tube sur lequel l'aileron viendra s'appliquer ainsi que l'aileron lui-même, sur le côté où il devra être collé (oufi). Si il ne vous manque pas de doigt (attention aux cutters), prenez un dissolvant

(acétone) et dégraissez bien les deux surfaces. Mettez un filet de colle sur les surfaces (et non pas un paquet) à coller, appliquez et maintenez une pression quelques minutes. Laissez sécher 24 heures puis mettez un congé de colle époxy pour rigidifier tout ça.



Le coup des équerres :

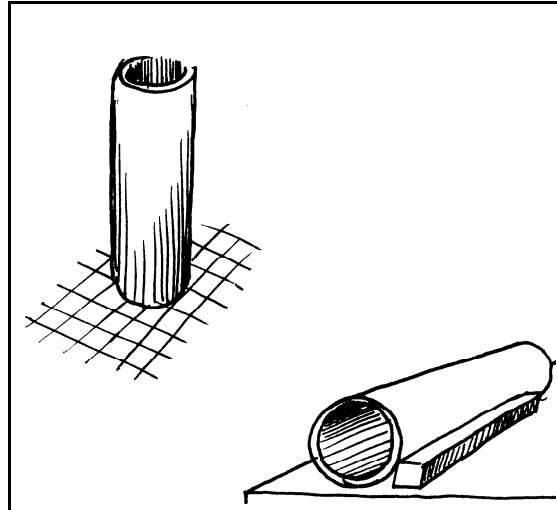
La, c'est du très classique pour les fuséomanes de tout poils. Avec du profilé en L de 10x10, d'aluminium par exemple, vous allez réaliser de magnifiques équerres. Ces équerres pourront alors être fixées sur les ailerons et sur la peau par vissage et/ou rivetage et/ou collage. Une ou deux équerres peuvent convenir



Des trucs pour coller droit (ou «une chance au traçage»)...

En micro-fusée, on utilise une technique de traçage assez rudimentaire pour placer 4 ailerons symétriquement sur une fusée: Tracez deux

droites perpendiculaires sur du papier quadrille. Placez votre tube de manière à ce qu'il soit bien centré par rapport aux deux droites perpendiculaires - les quadrillages vous y aideront. Une fois ce délicat travail effectué, marquez sur l'extrémité du tube l'endroit où arrivent les droites.



Ensuite, prenez une grosse règle bien droite à section carrée ou toute autre barre carrée bien rectiligne ou planche. Posez à plat sur une belle table plane votre tube et votre règle. Faites tangenter l'un des repères (fait précédemment sur le tube) avec la règle, tracez. Recommencez pour les autres repères.

Si vous avez trois ou cinq ailerons, pas de problèmes, remplacez vos deux droites perpendiculaires par des segments de droite judicieusement tracés. Voilà..

Thème du prochain numéro

Je fais de nouveau appel à vous pour le prochain 3.2.Info dont le «Coin d'la minif» aura pour thème : L'organisation d'une campagne minif

COMPLEMENT AU CAHIER DES CHARGES

Ces modifications seront prises en compte lors des qualifications de la campagne d'août **93** pour toute fusée **débutée en 92/93¹**. Ces directives doivent être respectées **IMPERATIVEMENT** par les clubs. Le non respect de ces contraintes sans négociation préalable peut amener à l'impossibilité de lancer la fusée réalisée.

AILERONS :

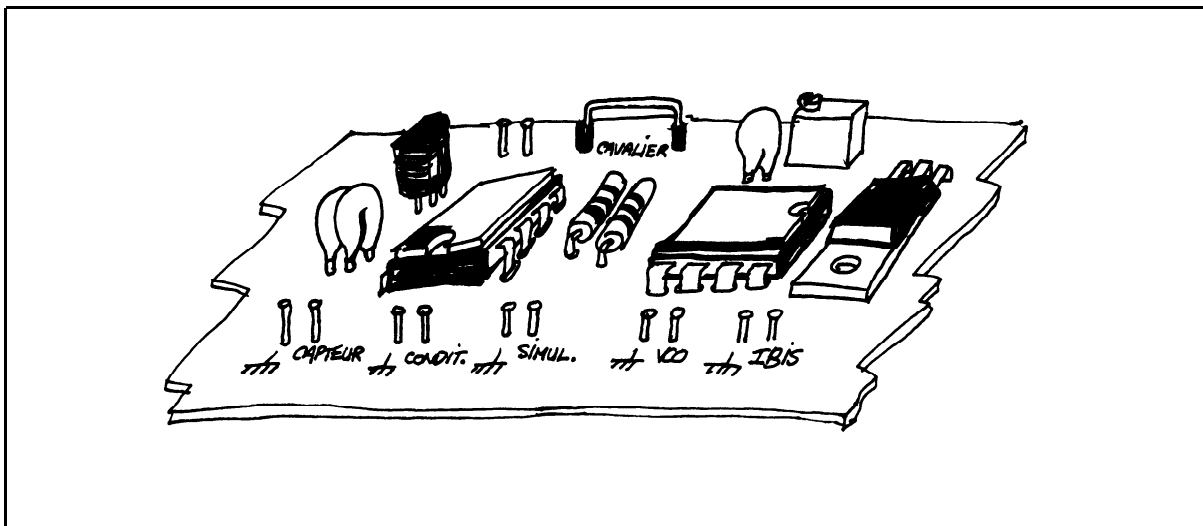
LE TEST EST RENFORCE !

Le calcul utilisé pour les mesures de contraintes appliquées sur les ailerons sera affiné, il prendra en compte les données numériques sur le vol de la fusée. Globalement ce nouveau calcul devrait avoir un résultat similaire au précédent **excepté** pour les fusées lourdes où la force à appliquer sera moins importante. **Cependant des dispositions seront prises pour pouvoir effectuer ces tests avec plus de précisions que les années précédentes.**

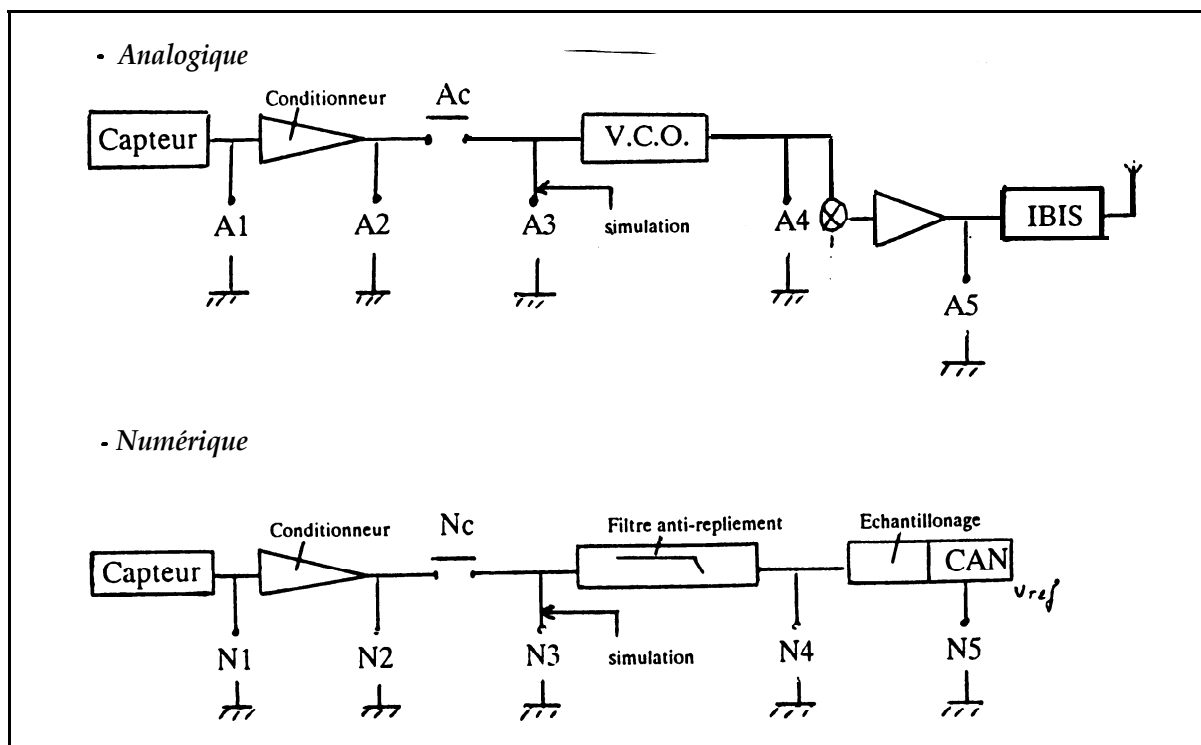
ETALONNAGE :

DOIT FAIRE PARTIE DU PROJET :

- Une procédure d'étalonnage du ou des capteurs employé(s).
- Des points de test (plot ou équivalent) avec leur identification et un plot de masse à proximité aux endroits stratégiques de la chaîne de mesure.
- Des cavaliers afin de permettre une simulation des variations du capteur.



1. Nous contacter en cas d'impossibilité de prendre en compte ces nouvelles règles.



CONTROLES EFFECTUES :

ANALOGIQUE/NUMERIQUE

- Test étalonnage

Déterminer et mener une procédure d'étalonnage et préciser les excursions. (A1, A2, N1, N2)

ANALOGIQUE

- Test codage analogique

Ac ouvert : A3, A4

ANALOGIQUE

- Test sommateur

Ac ouvert : A4, A5

NUMERIQUE

- Test filtre anti-repliement

Nc ouvert : N3, N4

NUMERIQUE

- Vérification Vref

N5

PARACHUTE :

Lors des visites de qualification et lors des contrôles pré-lancement durant la campagne, les tests liés à la résistance des parachutes compteront à part entière cette année. Vous pouvez vous référer au document "Calcul de la résistance des parachutes 08/92" disponible à l'ANSTJ.

Le Secteur ESPACE.



CIRASTI
CSI
Halle aux Cuir
75930 Paris cedex 19
Téléphone 40.05.79.14
Fax 40.05.79.2 1

LE COLLECTIF NATIONAL :

L'ANSTJ

LES CEMEA

LE CRILJ

E.E.D.F.

LA FÉDÉRATION
LÉO LAGRANGE

FFMJC

L'ASSOCIATION
NATIONALE DES PETITS
DÉBROUILLARDS

LA FNFR

LES FRANCAS

IA FOEVEN

LES GUIDES DE FRANCE

L'UNIREG

LA LFEFP

LES SCOUTS DE FRANCE

LA FÉDÉRATION DES
BOUTIQUES DE SCIENCES

FRANCE NATURE
ENVIRONNEMENT

L'UFCV

Collectif Interassociatif
pour la Réalisation
d'Activités
Scientifiques
et Techniques
Internationales

Calendrier des Exposciences 1993

(prévisionnel)

(Fin 92)

Ile de France 3 exposciences en octobre
Essonne Evry 21 au 25 octobre
Yvelines Marly le Roi 18 au 21 novembre.
Val d'Oise **Eragny** 16 au 18 octobre
Centre Orléans 26 au 29 novembre

93

14 exposciences Régionales

(environ 25 départementales)

Aquitaine Paul2 au 17 avril93
Bretagne 24au 28 avril
Bourgogne Nevers 2 au5/04-93
Rhône Alpes Lyon mai 93
et départementales avril 93
P. de Loire Nantes mai 93
et départementales dont St Jean de Monts Vendée
Val de Marne Champigny mai 93
Hte Normandie Evreux 14 15 et16 Mai
La Réunion Saint-Denis 22 au 25 juillet 93
Midi-Pyrénées Montauban oct.93
Picardie (21 au 24 octobre 93
PACA La garde nov. 93
(et départementales)
Poitou-Charentes (éclaté)
Lorraine Metz nov. 93
Champagne-Ardenne Reims