

## Edito

Sandra Renzacci  
Présidente

### MON HISTOIRE

On m'a demandé d'écrire l'édito de ce 3.2.info et de raconter mon histoire.



Alors voilà :

Je suis née à Nice (très belle ville !) le 9 septembre 1974. J'y ai grandi avec le soleil, la montagne, la neige... Bref, rien de comparable avec la grisaille parisienne.

J'étais sage à l'école, j'aimais bien tout ce qui avait attrait à l'espace.

Alors, quand un jour à ma fac j'ai vu l'affiche " Devenez animateur scientifique ", j'ai écrit à l'association PSTJ. Un certain Frédéric Estellon (dit Frédo) m'a répondu (et oui, lui aussi est du Sud). Il m'a aiguillé pour faire mon BAFA et j'ai commencé à faire des camps micro-fusées (avec des 8-12 ans) puis mini-fusées (avec des 13-16 ans). J'ai aussi fait des fusées en club (Symbiose).

En 1995, je suis devenue " lanceuse " de mini-fusées et j'ai commencé à faire du suivi expérimental de clubs et d'écoles. Arrivée en école d'ingénieur, j'ai du faire des stages industriels et j'ai donc arrêté les camps.

Depuis novembre 1997, je suis présidente du secteur Espace de l'ANSTJ et depuis février je suis parisienne.

J'ai rejoint récemment le CNES où je fais de la qualité. J'espère que l'on fera plein de super choses ensemble !

Sandra

RÉDACTRICE EN CHEF :  
**Christelle Pignot**

COPIEUR-COLLEUR :  
**Etienne Maïer**

(Nouveau permanent technique Espace à l'ANSTJ)

## OUI NIDE IOU



N°61 - JANVIER 99	Page(s)
Non, le 3-2-info n'est pas mort ! .....	2
Comment ça marche ? .....	3-4
Baïkonour, mon amour .....	5
Le Noël des Clubs Espace 97 .....	6
Le livre d'or de Noël .....	7
Petites réflexions sur les cordes vocales .....	8
La fusée à poudre réinventée .....	8
Le p'tit prob (Question/Réponse) .....	9
Remember Bourges 98 .....	10 & 11
Des nouvelles du secteur .....	12
Annuaire : les grandes dates de l'ANSTJ .....	12

# NON, LE 3-2-info N'EST PAS MORT !

Mille excuses pour ces longs, très longs mois de silence.

Ce numéro (la quasi totalité à quelques rares exceptions près) devait en effet paraître aux alentours de mai 68... euh ... non, mai 98. Il n'en a pourtant pas été ainsi. J'ai donc effectué un très pénible et coûteux "copier-coller" du numéro de mai non paru, en prenant évidemment bien soin de modifier la date du sommaire. Il me faut donc vous signaler que tout le mérite "rechercho-rédacto-éditorial" de ce superbe numéro 61 en revient de façon quasi exclusive à Christelle Pignot, rédactrice en chef des précédents numéros. J'en profite également pour vous faire part de la triste nouvelle : Christelle quitte son poste au sein du journal. Snif ... Elle se consacrera à son p'tit bébé.

C'est donc en son nom que je remercie tous ceux qui ont rédigé les articles qui constituent la chair de ce numéro. Et en mon nom, merci par avance de m'en faire parvenir de nouveaux (appel très ouvert) pour la prochaine édition.

Nb : Dans le présent numéro, certains articles et publications ont été modifiés voire même supprimés en raison de ce qui a pu se passer en 9 mois (de mai à janvier). En particulier, tout ce qui concerne, la pré-campagne de Bouges 98.

A tous ces journalistes censurés, nous adressons nos plus sincères excuses...

Etienne

# Rappel

Le 3-2-info, c'est votre revue. C'est le journal de tous les clubs pour tous les clubs. Faites-nous part de vos commentaires, critiques, encouragements, regrets, souhaits, etc...

Les aides techniques sont-elles appropriées ? Les articles intéressants ? Les infos sont-elles justes, trop succinctes, trop pointues ? Vous sentez-vous assez impliqués dans la vie du secteur Espace, pas assez, trop ? Avez-vous des choses à dire, un savoir faire à transmettre, des privilèges à faire partager, des expériences à communiquer, des "coups de gueules" à passer ? Vous voulez rédiger et publier un article pour faire connaître votre club ? Vous souhaitez organiser des rencontres locales, mettre en place des partenariats inter-clubs, organiser des échanges de savoir, de compétences, de matériel ?

Bref, à tous ceux qui souhaitent faire vivre et évoluer le réseau du secteur Espace : on attend vos remarques, vos réactions et vos articles.

Le 3-2-info en fera l'écho, il existe pour ça. C'est à vous de le faire vivre... A vos plumes ou claviers !

Où nous joindre :

3-2-info - ANSTJ  
16, place Jacques BREL  
91130 RIS-ORANGIS  
01.69.02.76.19.

j32info@rocketmail.com  
et@anstj.mime.univ-paris8.fr



Voilà, tout est dit.  
Un petit tour de clef  
et c'est reparti...  
Bienvenue dans le 3-2-info  
n° 61  
et bonne lecture ...

# Comment ça marche ?

Par Michaël Barreau

Et oui me revoilà. Après avoir utilisé cette minuterie sur une dizaine de fusées, je me suis rendu compte que pour les temps qui sont employés, ça ne fonctionnait pas correctement avec la valeur du condensateur que je vous avais donné dans l'article précédent. Pour l'oscillateur, un condensateur d'1µF implique des résistances qui ne sont pas adaptées au 4060 ; une histoire de courant de polarisation, ou du moins un truc du même genre. Rectifions cela et utilisons un condensateur de 470 nF. Les calculs restent les mêmes. Cette petite erreur rectifiée, passons à la suite du montage ; l'initialisateur et la puissance.

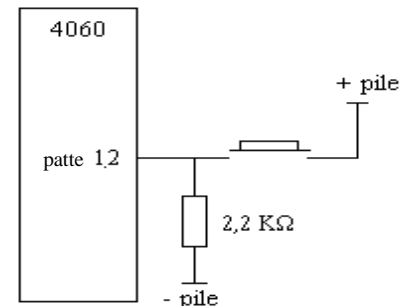
## L'initialisateur

Comme vous l'avez sûrement remarqué, votre minuterie fonctionne tout le temps dès que l'alimentation est présente sur votre carte. Ce qui fait que l'ordre d'éjection du parachute (patte 15 du 4060) clignote au rythme du temps que vous avez réglé avec le potentiomètre (la résistance variable). Pas terrible comme

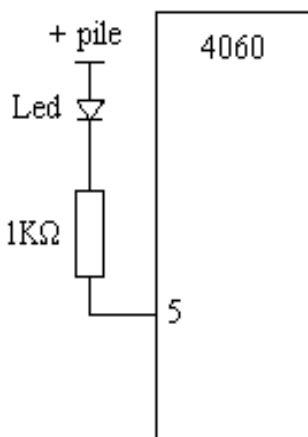
fonctionnement. Je suis sûr que vous voudriez plutôt que la minuterie se mette à compter que lorsque la fusée décolle. Je dirais même que c'est une très bonne idée. Pour cela, attardons nous sur la patte 12 du 4060. Certains vont l'appeler 'Reset' et d'autre 'RAZ' (comme Remise A Zéro). Cette fonction est activée quand la

patte 12 est au '+' de la minuterie compte, le '+' sur la votre alimentation et même patte et la minuterie se re-est sans effet quand met à zéro en attendant que ça elle est au '-' de l'alimentation. Quand le change : fonctionnalité plutôt sé-

duisante. Examinons le schéma ci-dessous :  
les étages du comp-  
teur passent à 0 et n'en  
bougent plus, l'oscilla-  
teur n'oscille plus, on  
peut alors dire que  
votre minuterie est en  
sommeil. Récapitu-  
lons, le '-' sur la patte  
12 du 4060 et



Un contact (bouton poussoir, fil, ...) permet de relier le '+' directement à la patte 12 du 4060. Quand celui-ci ne fait plus contact, c'est le '-' qui prend le relais. La résistance n'est ici que pour éviter un court circuit de l'alimentation quand le contact est mis. En bref, quand le contact est présent, la minuterie ne compte pas, et quand il n'est plus là, la minuterie compte. Vous pouvez en toute sécurité remplacer ce contact par une prise jack ou autre. Du moment que le contact est rompu lorsqu'on enlève la prise, vous pouvez utiliser tout et n'importe quoi.



Beaucoup d'entre vous aiment bien savoir si le contact de votre initialisateur est correct et donc que la minuterie ne compte pas. Pour ma part je suis contre ce principe qui vous contraint d'ajouter quelques résistances de plus sur l'électronique de l'initialisateur. Combien de montages ai-je vu ne pas fonctionner à cause de cette visualisation. Que tout le monde se rassure, avec le 4060, nous allons faire plaisir à tous par une petite astuce très sympathique et jolie de surcroît. Que diriez-vous d'une petite 'Del' qui resterait allumée quand votre initialisateur est placé et qui se mettrait à clignoter furieusement quand celui-ci est retiré. Cela permet, en plus, de voir en un seul coup d'œil que le 4060 fonctionne.

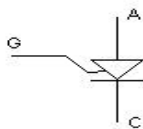
Le principe est simple : nous avons plusieurs étages à notre compteur qui ne servent strictement à rien pour notre minuterie, et bien utilisons-en un. On prendra, tout à fait au hasard (ou presque), la patte 5. On a vu que lorsque le 'Reset' est actif, tous les étages sont à 0. Parfait, câblons une 'Del' afin qu'elle s'allume lorsque la patte est à 0. Comme sur le schéma ci-dessus.

Quand la patte 5 est à la masse, la 'Del' s'allume, et quand le compteur est en route, la patte 5 passe rapidement du '+' au '-', la 'Del' clignote.

# Puissance

Soyons réalistes, une minuterie c'est bien, mais si une fois le temps atteint il ne se passe rien de mieux qu'une 'Del' qui s'allume, c'est un peu léger comme fonctionnement. Il nous faut un actionneur qui permet de convertir l'ordre électrique en une force mécanique. Pour cela, les méthodes les plus utilisées sont le 'Gévelot' ou le 'servo moteur'. Dans le cas d'un 'servo', ne vous embêtez pas la vie avec la puissance, elle est intégrée dans le boîtier. Cependant, il faut une mise en forme particulière pour actionner un 'servo' ; désolé mais je ne m'étendrai pas aujourd'hui sur ce petit problème. Attardons-nous sur le 'Gévelot'. Ce petit inflamateur bien pratique nécessite un courant de 700 mA pour claquer. Je vois la panique dans vos yeux, il faut 700 mA alors que votre petite pile 9V indique quelque chose comme 500 mAH. Ce 'mAH' signifie que votre pile peut débiter 500 mA pendant une heure. En impulsion, comme pour faire claquer un 'Gévelot', on passe 1000 mA tranquille (quand la pile est neuve ça va de soit). Le problème se situe dans le fait que notre 4060 ne fournira sûrement pas autant de courant ; il nous faut donc un étage de puissance qui transformera l'ordre du 4060 en un courant élevé.

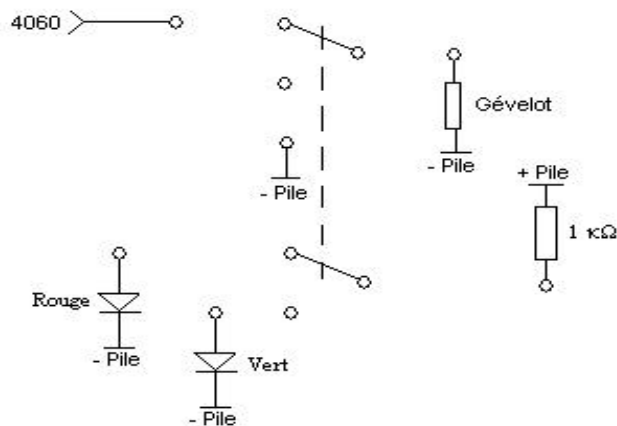
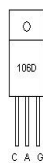
Pour ce faire, je ne m'embête pas, je préfère prévenir, utilisons des choses qui fonctionnent à tous les coups. Nous allons utiliser une autre bête noire qui va directement relier le '+' de la pile sur le 'Gévelot' (je suis d'accord, il n'y a pas plus brutal). Nous allons utiliser un triac. C'est une diode qui conduit que



dé). Sa représentation est celle du schéma précédent. A comme Anode (ou le plus si vous préférez), C comme Cathode (le moins) et G comme Gâchette. Pour être un tout petit peu plus clair, disons que lorsque la gâchette est activée, le courant peut passer du '+' vers le '-'. Relions l'anode au plus de la pile, la cathode au 'Gévelot' et la gâchette à la patte 15 de notre 4060, et nous avons notre étage de puissance. Pour le Triac, demandez dans votre magasin préféré des 106D en boîtier TO220. Attention les brochages de ces petits trucs peuvent être différents d'un modèle à un autre. Pour le 106D, le câblage est détaillé ci dessous.

Nous y voilà, votre minuterie est quasi fin prête. Quasi ? Pourquoi me direz vous ? Et bien, il faut se reporter au cahier des charges. Dans le cas de l'utilisation d'un 'Gévelot', il faut une sécurité pour que celui-ci ne claque pas de façon prématurée. Pour cela le cahier des charges demande qu'il y ait deux modes de fonctionnement à votre minuterie. Un mode 'vol' ou le 'Gévelot' peut claquer et un mode 'sol' ou le Gévelot est court-circuité à la masse. De plus, je vous recommande une visualisation claire afin de savoir à tout moment dans quelle position se trouve votre minuterie.

Pour cela nous allons utiliser un double interrupteur à deux positions. Et oui, c'est le terme exact ! Pour être plus clair, c'est en fait deux interrupteurs qui sont



commandés avec le même levier. Deux positions signifient qu'il a deux positions (je fais très fort là, non ?). Sur le schéma qui suit, cela signifie que les deux interrupteurs dessinés sont soit tous les deux en haut soit tous les deux en bas ! Nous allons faire un petit jeu, je vous dis ce qu'il faut faire et vous tracez les fils pour que cette partie fonctionne correctement suivants les règles du cahier des charges. Dans une des deux positions de l'interrupteur, il faut que le 'Gévelot' soit court-circuité à la masse en même temps que l'on allume la 'Led' verte qui nous indique que l'on est en position de sécurité (ou sol). Dans la seconde position, le 'Gévelot' doit être relié à la patte 15 du 4060 en même temps que l'on allume la 'Del' rouge pour nous dire que ça peut claquer. Sur ce schéma, tout y est, il ne vous reste plus qu'à relier les petits ronds ensembles (je vous donne un indice, il n'y a qu'un fil par rond).

Vous pouvez nous envoyer vos essais. Les gagnants auront l'honneur et le privilège d'être nommés quand je ferai paraître la réponse.

Le schéma complet sera diffusé dans le prochain numéro, en attendant, bon courage ! Et s'il reste des points sur lesquels vous n'avez pas tout compris, n'ayez crainte, c'est que j'explique mal. Envoyez vos courriers, et j'essayerai de vous éclairer de mon mieux.

# B a ï k o - m o u r

**A**rnaud, un jeune lecteur de Saint-Maur (Val-de-Marne), nous a écrit pour nous demander des renseignements sur le célèbre et pourtant longtemps secret centre spatial de Baïkonour.

Voici donc quelques informations récoltées rien que pour notre jeune lecteur par notre spécialiste national.

La plus grande base du monde (il me semble avoir lu que sa superficie était égale à celle du Bénélux...) se trouve dans le Kazakhstan (ou Kazakhie), en Asie septentrionale (capitale : Almaty). Cette république est, par sa superficie, la plus grande des ex-républiques fédérées soviétiques, après la Russie, mais aussi l'une des moins peuplée (5 habitants au km<sup>2</sup>). Depuis la chute de l'empire soviétique, elle loue fort chère aux Russes l'accès au complexe spatial mais connaît toutes les peines du monde à voir la couleur de l'argent de la location !

Le cosmodrome de Baïkonour s'appelle en fait Tioura-Tam (désignation officielle depuis l'avènement de la CEI en 1991), car il a été installé à 40 km au nord de cette bourgade placée sur le trajet du chemin de fer



reliant Moscou à Tachkent, la capitale de l'Ouzbékistan, premier pôle économique et culturel d'Asie centrale.

Tioura-Tam est située à 2100 km à l'est de Moscou, dans la région aride et quasi-désertique de Kzyl-Ardinskaya, à 160 km à l'est de la mer d'Aral, à 800 km environ à l'ouest de Tachkent... et à 370 km au sud-ouest de la vraie ville de Baïkonour ! Les Russes ont en effet très longtemps communiqué de fausses coordonnées (47,4°N-63,4°E) alors qu'il s'agit de 45,6°N-63,4°E...

Les travaux de construction du centre spatial ont débuté en janvier 1955, 20 mois avant le premier essai

Une ville totalement artificielle et secrète, Leninsk, a vu parallèlement le jour pour loger les ingénieurs et techniciens ainsi que leurs familles. Elle comptera jusqu'à 50 000 habitants en 1980...

C'est sur cette base mythique que les plus grands moments de l'histoire spatiale soviétique se sont déroulés, avec en particulier l'envoi des premiers satellites des sondes interplanétaires et des vols habités (le dernier en date comportant le Français Léopold Eyharts).

Il est à noter qu'avec 693 lancements répertoriés entre 1957 et 1985, Tioura-Tam n'est pas le centre spatial pas le plus actif : la base secrète de Plesetsk, dite cosmodrome du Nord (car situé dans le Nord de la Russie, à 62,5N-40,4°E), compte sur la même période 1 056 lancements !

Rappelons que la Russie compte un modeste troisième cosmodrome, celui de Volgograd, près de Kapustin Yar (48,3°N-46,45°E), sur les bords de la Volga. Ce centre, le plus ancien des trois (installé en 1947), a été le théâtre de 82 lancements, principalement de fusées-sondes.

Quand à l'avenir du cosmodrome, c'est une autre histoire !



Pour en savoir plus, il faut absolument vous procurer l'excellent ouvrage publié sous la direction de notre ami Jacques Villain de la SEP "Baïkonour, la porte des étoiles", éditions SEP-Armand Colin, Paris, 1994, 256 pages (175 F, et ça les vaut !). Tout bon spatiophile devrait l'avoir dans sa bibliothèque à côté de l'Encyclopédie Universalis et de la collection Espace Informations !

Pif, visiteur chanceux du cosmodrome en août 96.

# LE NOËL 97 DES CLUBS ES-

Le samedi 20 décembre 1997, le premier Noël des Clubs Espace a eu lieu à l'Aéro Club de France (Paris 16e). Nous étions une quarantaine, ce qui est déjà beaucoup, mais peu quand on pense au nombre que représentent les membres des clubs aérospatiaux!



Nous avons fait **connaissance**, nous avons discuté de nos **projets aérospatiaux** pour les années à venir, nous avons parlé de l'**avenir** du secteur Espace, nous nous sommes rappelés de **bons souvenirs** en regardant des films et des photos des campagnes de lancement, nous avons **bien mangé** et **bien bu**, nous avons fait la **fête** !



Bref, c'était très **sympa** ! En plus, il y avait un invité surprise : **le Père Noël** ! (*vous avez deviné qui c'est ?*) Oui c'est bien lui : le Père Noël est venu nous voir et il nous a distribué des cadeaux.

Dans le futur, il faudra penser à continuer d'organiser d'autres moments sympa où l'on pourrait tous se retrouver, car la vie du secteur Espace c'est aussi une bande de copains qui partagent autre chose que les activités spatiales. Déjà, on se retrouve pour aller au ciné (à l'IMAX : la station Mir), au resto, fêter des événements (anniversaires, crémaillères), et pourquoi pas se retrouver pour des ballades à Paris, au Futuroscope, au ski,... Si tu as des idées, fais-les partager !

J'attends tes suggestions.  
A bientôt, Sandra.

# LIVRE D'OR

## DU NOËL DES CLUBS

Samedi 20 novembre 1997  
Aéro-Club de France

*Afin que vous puissiez voir que cette journée a été merveilleuse...*

“ L'ANSTJ, c'est aussi la Fête! Joyeux Nowel & Bonne Année !  
Votre serviteur, Pif ”

“ Aujourd'hui, samedi 20/12/97, le secteur Espace de l'ANSTJ fête Noël. Tous réunis pour une nouvelle et formidable année,  
Sandra ”

“ Noël, joyeux Noël! A tous ceux qui sont présents en ce jour superbe dans ce cadre somptueux dans la lignée des palais impériaux d'époques disparues.  
Pour 98 et les années à venir, pour notre avenir, je souhaite voir venir de nombreux passionnés qui vivront les activités "Espace" et les feront exister.  
BLOAVEZ MAD  
F. MARTEAU ”

“ Un petit mot du futur nouveau Directeur des lancements. Je vous souhaite à tous un Noyeux Joël et une Bonne Année Spatiale.  
A. PASCAL ”

“ Un bon et joyeux Noël que nous passons dans un cadre magnifique  
S. PIGNOT ”

“ Joyeux Noël et bonne année. J'espère recevoir de nombreux articles en cadeau.... !!  
Ce Noël de l'ANSTJ me permet de voir des personnes que je ne rencontre qu'une fois par an d'habitude. Ça me fait très plaisir de les voir plus souvent.  
Alors développons ce "genre" de réunion au sein de l'ANSTJ !!!  
Christelle ”

“ Pour une nouvelle année pleine de nouveaux projets et de vols.  
A. DARTIGALONGUE ”

“ Joyeux Noël et bonne année. 60 fusées expérimentales à lancer, ça se fête!  
Misère....  
Le Gillou ”

“Noël, encore une occasion pour faire la fête. Enfin, c'était très sympa!  
Bonne année à la Présidente et à ses lutins.  
TR”

“En ce jour de Noël, je trouve le Directeur de secteur "Espace" très beau et très intelligent. Alors voilà, comme je suis célibataire, que j'ai 24 ans et que j'habite Reims j'espère que quelqu'un pourra m'aider à lier connaissance avec cet homme charmant. Pour toute aide, contactez Corinne à l'ANSTJ qui transmettra. ”

“ Encore un joyeux Noël et j'espère que le secteur Espace va continuer à organiser des journées de ce type. Bonne Année à tout le monde !  
Gaël ”

“ Note pour plus tard : enlever les télés, ils dorment tous devant! Mais qu'est-ce qu'on s'amuse! Les pâtes sont merveilleuses. Il est toujours agréable de passer une journée avec le secteur Espace. En attendant impatiemment la prochaine fois ou l'on se réunira tous, je vous souhaite à tous une très bonne année.  
Michaël ”

“ Merry Christmas everybody ! And Happy New Year everybody ! Et moi, quand est-ce qu'on vient me voir à Los Angeles ?  
Olivier SAVIN ”

“Bonnes fêtes à tous !!  
Thierry SAVIN ”

“ Le temps d'une rencontre, le petit Spoutnik a fait trois fois le tour de la planète ANSTJ et je crois bien qu'il disait à tous "Noël - Noël - Noël ..." et bravo aux bonnes idées de Sandra.  
Guy PIGNOLET ”

“ Belle initiative réussie de la nouvelle équipe du secteur. Convivialité, recrutement, ambiance sympa. A reconduire.  
Raphaël ”

“ Vous êtes des enfants sages. Le Père Noël reviendra pour vous l'an prochain Père Noël ”

“ Génial, le Père Noël il m'a apporté un téléphone !  
MZ ”

“Est-ce que je pourrais récupérer les cadeaux en rab à côté de moi ...  
Sinon merci beaucoup pour cette excellente initiative et à bientôt !  
NL”

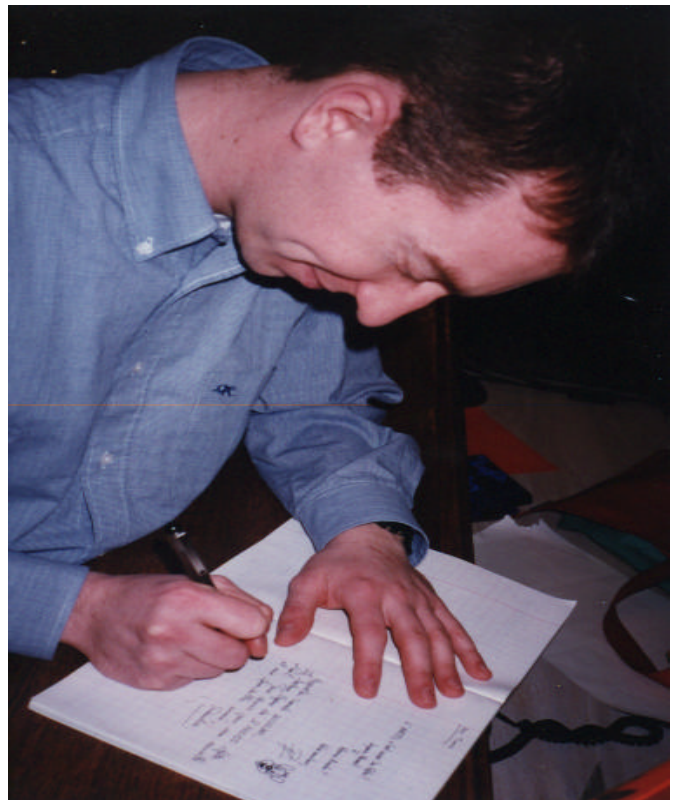
“Le cadeau à la nouvelle Présidente m'a fait réaliser que je ne connais rien à rien en Espace... Il va falloir remédier à cela!  
Merci pour la soirée !  
Clodette”

“ Que d'honneur que d'écrire sur un livre d'or ANSTJ. Je souhaite les meilleurs voeux à tout le monde et surtout au 3.2.Info (ainsi qu'à Microbe)  
Matthieu S. (l'animateur préféré de Véronique) ”

“ OUAIS!!!  
ZEN ”

“ Joyeux Noël à tous. Aujourd'hui encore le père Noël ne nous a pas oublié.  
Longue vie au nouveau secteur Espace !  
Anonyme”

“ J'y étais pas mais c'était 'achement bien!  
Patrick ”



- Ci en haut, un Marteau signant le livre d'or.

- Ci à côté, un autre marteau.

Dans les deux cas, ça fait mal ...

Remarques :

Le Noël 98 s'est lui aussi très bien déroulé le 19 décembre dernier au club animateur de Jussieu.  
Un compte rendu sera bien sûr édité lors du prochain numéro.  
Patience ...

## Petites réflexions sur les cordes vocales

Il y a deux phénomènes simultanés qui expliquent la déformation de la voix lorsqu'on a respiré de l'hélium :

### 1ère raison

- Les cordes vocales que l'on peut apparenter à des lames vibrantes ont été conçues pour fonctionner dans l'air. Dans l'hélium, gaz plus léger et moins visqueux, elles sont moins amorties, vibrent plus vite en fréquence et plus longtemps.

### 2nde raison

- L'hélium étant un gaz plus léger, la vitesse de propagation du son est augmenté et ça translate le spectre audio.

De ce fait, ces deux phénomènes se mélangent un peu. Acoustiquement parlant, les cordes vocales ne rencontrent pas la même impédance dans l'air et dans l'hélium.

Pour remédier à cela, il faut boire beaucoup de whisky ce qui a pour effet de préaccentuer la voix vers les graves .

C'est la méthode employée par les plongeurs de grandes profondeurs qui respirent l'héliox, un mélange d'oxygène et d'hélium.

D'où le risque lié à l'ivresse des grandes profondeurs que l'on appelle aussi la narcose des plongeurs !



**Michel Maignan**

(qui consacre 60% de sa vie aux ballons)

par l'intermédiaire de  
**Laurent Costy**

## Brèves

- L'A-300 Zéro-G de Novespace a effectué dernièrement (le mercredi 28 octobre) sa 1 000<sup>ème</sup> parabole au cours de la campagne de vols paraboliques.
  - Le premier élément de la station spatiale internationale a été lancé de Baïkonour (Kazakhstan) le vendredi 20 novembre dernier. Aux côtés des Etats-unis, on retrouve comme partenaires de ce projet international : L'Europe, la Russie, le Canada et le Japon.
- Une fois opérationnelle, cette station devrait accueillir chaque année à son bord six à sept astronautes (1 ou 2 astronautes européens devraient s'y rendre une fois par an pour des missions pouvant durer jusqu'à 3 mois).

# La fusée à poudre réinventée

**A** l'occasion d'un week-end Espace de l'ASSEM, j'ai réalisé avec trois compères une petite manip sympa : une fusée à poudre. Et alors me direz vous ? Ben quoi, j'ai fait la poudre moi-même. Non c'est pas vrai. Mais tu es fou ! Les accidents ! Les explosifs ... Taratata... Que nenni ! De toute façon, la poudre avait déjà brûlé avant le décollage de la fusée. Vous êtes rassuré ? C'est quoi cette embrouille ? J'entends d'ici la pensée de quelqu'un de sérieux parmi l'assistance : " OÙ veut-il en venir ? "

Presque tout le monde connaît désormais les fusées à eau. De l'air comprimé éjecte vers l'arrière d'une bouteille de l'eau par le goulot (Action). La fusée-bouteille avance (Réaction). Que l'on mette de l'eau, du vin ou du coca dans la bouteille, un seul résultat change : le goût. L'important dans cette manip est bien d'éjecter de la masse vers l'arrière. D'où l'idée<sup>1</sup> de remplacer le liquide par un solide sous forme de poudre. Quel poudre choisir alors ? Du sucre, du chocolat, de la poussière, du sable... C'est avec de la cendre de bois que nous avons essayé ! Nous voilà en plein après-midi, quelque part au-dessus de Nice en train de faire un feu pour propulser notre fusée. Les frères Montgolfier chauffaient bien l'air de leur montgolfière par un feu de paille. Deux heures après avoir craqué l'allumette, un tas de cendre, encore plein de d'escarbilles rougeoyantes, attendait impatiemment de participer à la conquête spatiale. Commençait pour nous une des phases les plus délicates : tamiser les cendres à l'aide d'une passoire à nouilles récupérée dans la cuisine du centre. Les opérations suivantes ressemblent à celles effectuées pour une fusée à propergol liquide : remplir la bouteille de cendre, mettre en place la fusée sur sa base de lancement, gonfler, gonfler... Il est judicieux de " tapoter " la fusée durant le gonflage afin d'éviter la formation de poche d'air dans le propergol solide. Comme chez les pros, un propergol solide homogène est gage de réussite.

Les performances semblent meilleures qu'avec l'eau, mais cela reste à confirmer, en chronométrant le temps entre le décollage et l'atterrissage pour faire simple. Je vous laisse aussi le soin de rechercher le coefficient de remplissage optimal....

P.S. : Les petits malins qui chercheraient à remplacer la cendre, le banania, le sable par d'autres poudres aussi innombrables qu'explosives n'ont rien compris à l'histoire.

Xavier Horion

<sup>1</sup> Repiqué à un professeur vendéen...

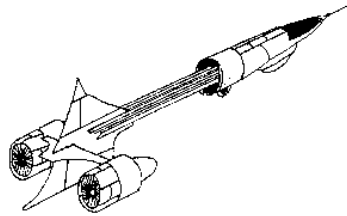




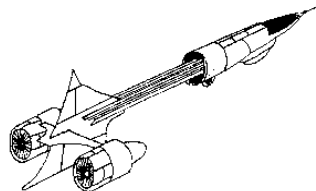
## Rappel de l'énoncé du problème posé dans le n°60 (par Patrick Quéméré)

### P'TIT PROB

Salut. Je vous rappelle le petit problème amusant que je vous ai posé lors du dernier numéro. Cela demande un petit peu de réflexion. La réponse au problème est donnée tout de suite après.



Fusée n°1

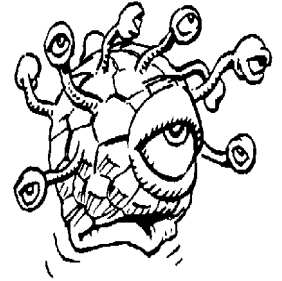


Fusée n°2

#### Énoncé :

“ On construit une fusée et sa réplique à l'échelle  $\frac{1}{2}$  (les deux fusées étant réalisées avec les mêmes matériaux de construction). A peu de choses près ça donne ça.

Maintenant, si on lance les 2 fusées verticalement en leur conférant la même vitesse initiale, quelle est celle qui va atteindre l'altitude la plus haute ? ”



Vous avez 5 minutes...

**Patrick Quéméré.**

### REP AU P'TIT PROB n°60 (5 minutes plus tard)

Pour résoudre ce genre de problème à l'aide d'une feuille, d'un crayon et d'un peu de bonne volonté (en faisant appel à ses souvenirs de lycée pour certains), il faut se rappeler que, comme l'a démontré notre cher Sir Isaac Newton (1643-1727), la somme des forces extérieures qui agissent sur une fusée est égale au produit de sa masse par son accélération, ce qui s'écrit encore :

$$\Sigma f = Ma$$

Tout le problème est maintenant de déterminer les forces extérieures agissant sur la fusée. Il s'agit en fait tout simplement dans notre cas :

\* du poids de la fusée :  $P = -Mgz$

\* et de l'action de l'air sur la fusée (appelée force de frottement ou encore résistance de l'air) :  $R = -1/2 \cdot \rho \cdot C_x \cdot S \cdot V^2 z$

Comme le vecteur  $z$  désigne l'axe verticale orienté vers le haut. Le signe moins qui précède chacune des expressions indique que les forces considérées dans ce problème s'opposent à la progression de la fusée pendant sa phase ascendante.

Revenons au deuxième terme de l'égalité.

L'accélération n'étant rien d'autre que la dérivée de la vitesse par rapport au temps, on obtient finalement en projetant suivant l'axe  $z$  :

$$-Mg - 1/2 \cdot \rho \cdot C_x \cdot S \cdot V^2 = M(dV/dt)$$

En divisant par  $Mg$  l'expression ci-dessus, on obtient l'équation suivante (que l'on appellera par la suite équation de mouvement de la fusée) :

*j'arrive pas à l'écrire*

Il apparaît donc clairement que pendant toute la phase de montée de la fusée, celle-ci perd de la vitesse puisque le terme  $(dV/dt)$  qui traduit la variation de la vitesse de la fusée par rapport au temps est négatif.

Elle perd d'autant plus de vitesse que ce terme en  $dV/dt$  est grand.

Revenons à notre problème (bien que l'on ne s'en soit pas écarté).

La fusée qui montera le plus haut sera celle qui aura été la moins ralentie, logique ! (je rappelle que l'on communique la même vitesse initiale aux deux fusées).

Les deux fusées sont régies par la même équation que celle définie ci-dessus. La seule différence vient du rapport  $S/M$ . En effet, les 2 fusées ayant la même forme, leur  $C_x$  est identique ; de plus, les fusées évoluant dans le même milieu,  $\rho$  et  $g$  ne diffèrent pas d'une équation à l'autre).

Comparons alors le rapport  $S1/M1$  avec le rapport  $S2/M2$  issus respectivement de l'équation de mouvement de la fusée 1 et de la fusée 2.

La masse de chacune des fusées se calcule à partir de la masse volumique ( $\rho$ ) des matériaux utilisés pour sa construction multipliée du volume ( $v$ ). Soit :  $M = \rho v$

Puisqu'on a pris soin de réaliser les deux fusées avec les mêmes matériaux, on en est ramené à comparer uniquement le rapport du maître couple ( $S$ ) sur le volume ( $v$ ) de chacune des deux fusées :

Pour la fusée 1, ce rapport est égale à :

$$r1 = S1/v1$$

Pour la fusée 2, ce rapport est égale à :

$$r2 = S2/v2$$

la deuxième fusée étant la réplique à l'échelle  $\frac{1}{2}$  de la fusée 1, on a donc :

$$S2 = (1/2)^2 \cdot S1$$

$$v2 = (1/2)^3 \cdot v1$$

d'où, finalement :

$$r2 = 2 \cdot r1$$

Le rapport  $S/M$  de la petite fusée est plus important que celui de la grande. En conséquence de quoi, la perte de vitesse est plus importante dans le cas de la petite fusée que dans le cas de la grande.

**Conclusion** (ça fait très structuré comme ça) : c'est la grande fusée qui monte le plus haut par rapport à la petite (pourtant moins lourde et opposant moins de résistance à l'air).  
Étonnant, non ?

# REMEMBER BOURGES 1998

Le Festival des Clubs Espace a donc accueilli l'été dernier 37 clubs venus de toute la France mais également de Belgique, d'Allemagne et du Brésil. Vous avez reçu en septembre un 3-2-Info qui dressait un premier bilan ; en voici une version beaucoup plus précise.

**38 fusées** (22 fusées expérimentales et 16 mini-fusées) ont été mises en œuvre sur le terrain de tir de l'ETBS entre le 31 juillet et le 2 août. 4 fusées expérimentales et 1 mini-fusée ont été réalisées par des clubs étrangers (11 % du nombre de projets total).

Le taux de réussite des fusées expérimentales a été cette année exceptionnel, tant au niveau récupération (**77 % de vols nominaux**) qu'au niveau expériences (**90 % des télémessures** parfaitement reçues et dépouillées).

**Cinq ballons stratosphériques** ont également été lâchés lors de ces trois jours. Pour la première fois dans l'histoire des campagnes à Bourges, certains n'ont pas été mis en œuvre sur le terrain de l'ETBS : 2 lâchers ont en effet eu lieu depuis le centre ville de la cité berruyère : l'un depuis les jardins de l'archevêché, l'autre depuis le terrain situé derrière l'auberge de jeunesse Jacques Cœur.

A noter enfin que 4 des 5 ballons mis en œuvre ont été retrouvés entre le 1<sup>er</sup> août et le 31 décembre, soit un **taux de récupération de 80 %**.

## LES FUSEES EXPERIMENTALES : UN TAUX DE REUSSITE INEDIT

Club	Ville (dépt/pays)	Projet	Expérience(s)	*
Aéro-Efrei	Villejuif (94)	Orphée	Retransmission vidéo du vol (télémessure analogique) et mesure de la rotation et l'orientation de la fusée (télémessure numérique)	N
Bain de Bretagne	Bain de Bretagne (35)	Fuzeen 203	Mesure de la force exercée sur la sangle du parachute, mesure de vitesse à l'aide d'un tube Pitot	N
Barrock	Bourguignon (51)	K-lypso	Contrôle des phases de vol (capteur maison pour la détection de la fin de la phase propulsée)	N
Camp ANSTJ	La Châtre (36)	Recyclée	Mesure d'accélération par potentiomètre	N
Camp ANSTJ	La Châtre (36)	Ergo Sum	Mesure de rotation	N
Camp ANSTJ	La Châtre (36)	Bien mais pas top	Mesure de la vitesse par tube Pitot et mesure de l'altitude	N
Elphy 9	Dresde (Allemagne)	Schuhlöffel (Chausse-pied)	Mesure de la température et de l'accélération (enregistrement des données et émission en direct)	N
ESO	Levallois (92)	CARoll	Contrôle du roulis en fonction de la vitesse de la fusée (tube Pitot) et de la rotation (gyromètre)	N
ESO	Levallois (92)	Pit	Validation d'un concept de séparation pneumatique, mesure de vitesse (tube Pitot) et détection du point de culmination	B
Eurêka +	Marly-le-Roi (78)	Pee-Wee	Embarquement d'un capteur de pression	B
Eurêka +	Marly-le-Roi (78)	Rasta Rocket	Etude des différentes phases de vol à l'aide d'une micro-caméra	T
Eurêka +	Marly-le-Roi (78)	Volcan	Mesure de l'accélération, de l'effort du parachute et de la rotation	N
Galiléo	Lyon (69)	Omer	Mise en évidence des phases de vol	B
GFE	Londrina (Brésil)	Brasilis	Mesure de l'altitude, de l'attitude et des vibrations	N
IUT GEII 3	Grenoble (38)	Smash	Mesure de vitesse par tube Pitot, de la température par semi-conducteur et de l'altitude par capteur de pression	B
K-zar	Rennes (35)	K-zarbis	Détermination du Cx d'une coiffe parabolique, mesure de la vitesse, embarquement d'une caméra CCD et système de récupération parapluie inversé	N
Life in Space	Rostock (Allemagne)	LIS II	Mesure de l'altitude, de la température de l'air, de la pression et embarquement d'un appareil photo	N
SASD	Douchy-les-Mines (59)	Deimos	Essai d'un système d'ouverture de parachute et mesure de la pression dynamique et statique	N
SATE	Bourogne (90)	Formalhaut	Fusée bi-étage (second étage inerte) et détection de l'inclinaison à l'aide d'un gyroscope artisanal	N
Swift Tuttle Space	Massy (91)	Supernova	Etude de la flèche et utilisation d'un système d'enregistrement numérique artisanal	N
Venturi	Menetou (18)	@ rtefact	Trajectographie en temps réel, mesure d'inclinaison, mesure de l'altitude et de la vitesse et utilisation d'un gyroscope à démarrage pyrotechnique	N
VRO	Wondelgem (Belgique)	Zenith Beta	Mesure de la rotation de la fusée et embarquement d'un accéléromètre	N

\* Résultat du vol :

N : vol nominal (récupération de la fusée intacte)

B : vol balistique (retombée de la fusée sans fonctionnement du système ralentisseur)

T : torche (mise en torche du système ralentisseur de la fusée)

Les lignes grisées concernent les fusées équipées du propulseur *Isard*, les cases claires celles équipées du propulseur *Chamois*.

## LES MINI-FUSEES : UN APPRENTISSAGE ENCORE DIFFICILE

Club	Ville (Dépt/ Pays)	Projet	Résultat
AJ-SEP	St-Médard-en-Jalles (33)	Dupon-Delta	Balistique
ASCB	Bonsecours (76)	Crash 1	Torche
Centrale Cosmos	Lyon (69)	AR 503	Balistique
CSFR	Veneux-les-Sablons (77)	Quark	Nominal
Elmellon	Le Mesnil-le-Roi (78)	Smaug	Balistique
Estaca Space Odysée	Levallois (92)	Corona	Nominal
Estaca Space Odysée	Levallois (92)	Maya	Balistique
Euréka +	Marty-le-Roi (78)	Assurance risques	tous Torche
Euréka +	Marty-le-Roi (78)	Twinfly	Nominal
Fusion Aérospatiale	Dijon (21)	Genuis	Nominal
Lycée de Laucha	Laucha (Allemagne)	Phoenix	Nominal
Pulsar	Eybens (38)	Asso	Torche
SATE	Bourogne (90)	Wapiti	Nominal
Swift Tuttle Space	Massy (91)	Foxaboost	Balistique
YAC	Meulan (77)	Barbie World	Balistique
YAC	Meulan (77)	Tipone	Nominal

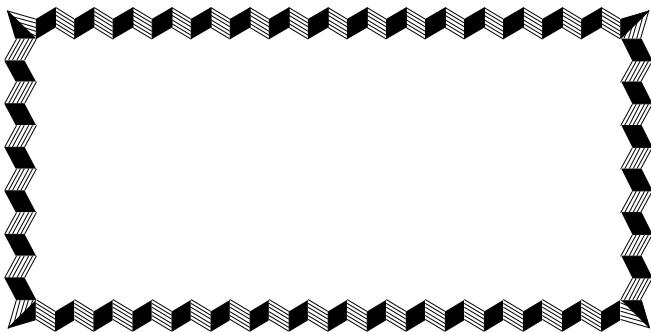
La ligne grisée correspond à la seule mini-fusée équipée du propulseur *Wapiti*. Les autres projets étaient équipés du *Koudou*.

## LES BALLONS STRATOSPHERIQUES : UN DE PERDU, QUATRE DE RETROUVES !

Club	Ville (Dépt.)	Projet	Expérience(s) embarquée(s)	*
Camp ANSTJ	La Châtre (36)	Spirou	Mesure des accélérations latérales (2 voies analogiques - Emetteur Colibri). Résultat inattendu : peu d'oscillations mesurées.	A
Camp ANSTJ	La Châtre (36)	Fantasio	Prises de vues panoramiques (horizon et sol en alternance). Appareil asservi en rotation par rapport au champ magnétique terrestre (utilisation de deux capteurs magnéto-résistifs)	J
ESIEESPACE	Noisy-le-Grand (93)	Ballon	Humidité et température. 2 heures de données reçues.	L
Garef Aérospatial	Paris (75)	Paparazzi	Positionnement (GPS), mesures de température et de pression, photos numériques	L
Le Pilon	Le Creusot (71)	Photolab	Photos du sol. Température.	L

\* : lieu de lâcher (A : auberge de jeunesse de Bourges, J : jardins de la cathédrale, L : aire de l'ETBS)

Tous les projets ont été mis en œuvre avec des enveloppes de ballons 1200 g. La ligne grisée correspond au seul projet qui n'ait pas encore été récupéré.



## Des nouvelles du front

Pour le secteur Espace, côté permanents, ça bouge à Ris-Orangis. En effet, l'équipe Espace était composée en septembre dernier de :

- \* Pierre-François Mouriaux (notre Pif interplanétaire, responsable du secteur),
- \* Frédo Estellon (grand manitou de la micro-fusées et du reste)
- et \* Laurent Costy (Monsieur ballons Junior).

Et depuis peu, un quatrième larron est venu renforcer l'équipe. Il s'agit d'Etienne Maier (2 points sur le i merci!) qui a signé pour un minimum de 17 mois (lui aussi) en tant qu'objecteur de conscience. En effet, cette espèce en voie de disparition n'est pas tout à fait morte et il reste encore quelques rares spécimens !

Bon, jusque-là, R.A.S., pas de problème, l'équipe permanente du secteur est donc composée de 4 membres, c'est son fonctionnement normal.

Mais, depuis le 1er janvier, Pif a quitté la tête du secteur (Snif!) pour être chargé de mission au musée de l'Air et de l'Espace. C'est Laurent qui, finissant son objection de conscience à cette même période, a pris les commandes du secteur. Etienne sera donc de la fête et, sauf contre-ordre, Frédéric Estellon reste également, mais il manque toujours un quatrième permanent. On recrute ...

A l'ANSTJ en général, il y a également du changement.

Vous savez sans doute que Jean-Yves Barreau a cédé sa place de Directeur à Hervé Prévost (ancien Directeur d'ALOISE).

Sylvie Soler a quitté son poste de responsable du secteur Camps. Et est remplacée (pour 6 mois) par Caroline Carlier qui quitte donc la tête du secteur Astro.

Le secteur Astro recherche donc un nouveau responsable pour le 1er février.

Géraldine Delaforge quitte le secteur scolaire pour rejoindre la Cité des Sciences et de l'Industrie. C'est Frédéric Bourthoumieux qui la remplace dans le cadre de son DEFA.

Le secteur Robotique recrute. Véronique Raoul et Samia Ait Mansour cherchent une troisième personne pour les épauler. De façon ponctuelle, c'est Eva Dayot qui assure pour l'instant l'intérim.

Au secrétariat, depuis la rentrée scolaire (septembre 98), dans le cadre de son BTS qu'elle suit en alternance, nous profitons de Stéphanie Coquette Péano chaque lundi, mardi et mercredi de chaque semaine. Nous avons donc deux secrétaires les 2 premiers jours de la semaine. De plus, nous accueillons pour 2 mois, Bérénice Lesourd qui est en terminale et qui effectue donc

## Les K7 vidéos du festival

des clubs Espaces de Bourges 98 sont enfin disponibles. Les clubs qui souhaitent en recevoir (et qui n'en n'ont pas encore reçu) sont priés de se faire connaître.

Contact : Etienne 01.69.02.76.19. et@anstj.mime.univ-paris8.fr

## L'AGENDA ANSTJ

* Assemblée Générale ALOÏSE ASTY	06 février
* Assemblée Générale PASTEL	début février
* Comité Exécutif ANSTJ (base technique)	
Cnes Paris	15 février
* Table ronde mensuelle (secteur loisirs)	
à partir du	20 février
* Assemblée Générale CRISTAL	6 mars
* Trophées e=m6 régionaux à St Etienne	6 mars
* Trophées e=m6 régionaux à Nantes	7 mars
* Trophées e=m6 régionaux à Corbeil	13 mars
* Comité Exécutif ANSTJ	
(spécial Région Cnes Paris)	15 mars
* Finale E=M6 au Futuroscope	20 & 21 mars
* Assemblée Générale CISTEM	20 mars
* Assemblée Générale ASSEM	
* Assemblée Générale	
et Journées d'études ANSTJ	10 & 11 avril
* Bafa UFCV ANSTJ ALOISE	17 au 24 avril
* Bafa Cemea ANSTJ ALOISE	17 au 24 avril
* Séjour de Pâques	17 au 26 avril
* Précamps directeurs	2 mai
* Précamps à Rambouillet	8 et 9 mai
* Coupe e=m6 La Ferté	13-15 mai
* Coupe internationale e=m6 (La Ferté)	16 mai
* Rencontres de Carcassonne	
et colloque Lycée de Nuit	13 - 16 mai
* Réunion Parents Palais	1 juin
* Les 20 ans de l'ASSEM	5 et 6 juin
* CA ANSTJ Cnes Paris	12 juin
* Salon du Bourget	13 au 20 juin
* Congrès UNISPACE	Juillet
* Anniversaire de l'homme sur la Lune	21 juillet
* Eclipse de soleil	11 août
* Festival de l'Espace Bourges	août
* Post camps à Rambouillet	2 & 3 octobre
* BILAN Décisions séminaire	octobre
* Echec du bogue de l'an 2000	
(d'après Hervé Prévost)	31/12 minuit
* Confirmation de	
la mauvaise prévision d'Hervé Prévost	01/01 00h01
* Rencontres Ciel et Espace AFA printemps 2000	

Et voila, le 3-2-info c'est fini (jusqu'au prochain numéro).

On attend vos réactions !

Maintenant vous pouvez fermer ce journal, et reprendre une activité normale.



Salut...