



CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES SPATIALES

SERVICE CULTURE SPATIALE  
Site Internet : [www.cnes-edu.org/](http://www.cnes-edu.org/)



**Planète Sciences - Secteur Espace**  
16, place Jacques Brel - 91130 RIS-ORANGIS  
Tél. : ( )1 69 02 76 10 / Fax : ( )1 69 43 21 43  
Site Internet : [www.planete-sciences.org/espace/](http://www.planete-sciences.org/espace/)



## OPERATION "UNE FUSEE A L'ECOLE"

Présentation de l'opération aux enseignants

Version 5 (mai 2007)

## PREAMBULE

Ce document "Présentation de l'opération *Une Fusée à l'Ecole* aux enseignants" s'adresse aux enseignants souhaitant faire découvrir à leurs élèves les activités liées à l'Espace, les outils, les techniques et la méthodologie liés à la réalisation d'un projet technique et scientifique en milieu scolaire.

Avec le document "**Cahier des charges pour minifusées Wapiti**", ce dossier constitue la base contractuelle de la collaboration entre le CNES, Planète Sciences et les enseignants participant à l'opération "Une Fusée à l'Ecole".

Le respect des "règles du jeu" énoncées dans ces deux publications CNES - Planète Sciences est un gage de réussite du projet, tant du point de vue de la démarche que de la sécurité. Ces règles sont donc de véritables "consignes" à respecter.

Le présent document est mis à jour régulièrement. Aussi, n'hésitez pas à nous faire parvenir vos remarques, critiques et suggestions !



*Préparation d'une minifusée*

Photo : CNES - Manuela Dupuis

# SOMMAIRE

<b>PREAMBULE</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>4</b>
<b>PRESENTATION</b>	<b>5</b>
Le vecteur minifusée	5
Les performances de la minifusée	6
L'intérêt pédagogique de la minifusée	6
<b>ORGANISATION DE L'OPERATION</b>	<b>7</b>
Les intervenants	7
Modalités de participation	7
Déroulement	8
Le cahier des charges	10
Les résultats	11
Formations proposées	11
<b>LES PARTENAIRES</b>	<b>12</b>
Le Département Education-Jeunesse du CNES	12
Planète Sciences	14
<b>ANNEXES</b>	<b>16</b>

## INTRODUCTION

Devant le succès de l'opération "Un Ballon pour l'Ecole" mise en place en 1992 et permettant chaque année à près de 140 écoles, d'expérimenter jusqu'à 25 km d'altitude à l'aide d'un ballon expérimental, le CNES et Planète Sciences ont choisi de proposer un nouveau type de vecteur en milieu scolaire : la minifusée. Cet outil intermédiaire entre microfusée et fusée expérimentale s'adapte plus particulièrement à la tranche d'âge collège et lycée.

Au même titre que "Un Ballon pour l'Ecole", "Une Fusée à l'Ecole" permet d'initier les jeunes collégiens et lycéen à la pratique des techniques en s'appuyant sur une véritable démarche de projet. Ils sont ainsi acteurs de l'aventure spatiale au travers de réalisations concrètes à leur portée.

L'opération consiste en la conception et la réalisation de minifusées mû par un propulseur Wapiti durant l'année scolaire (en moyenne 4 jeunes pas fusées) ; celles-ci sont ensuite lancées entre mai et juin lors de campagnes régionales de lancements ou Festiciels.

Planète Sciences et les associations relais se voient confiées par le CNES le suivi des projets. Un animateur bénévole (appelé suiveur) sera désigné pour chaque classe retenue dans laquelle il interviendra plusieurs fois au cours de l'année pour assurer un soutien technique des élèves et enseignants.



*Mise en rampe d'une minifusée*

Photo : CNES - Manuela Dupuis

## PRESENTATION

### *Le vecteur minifusée*

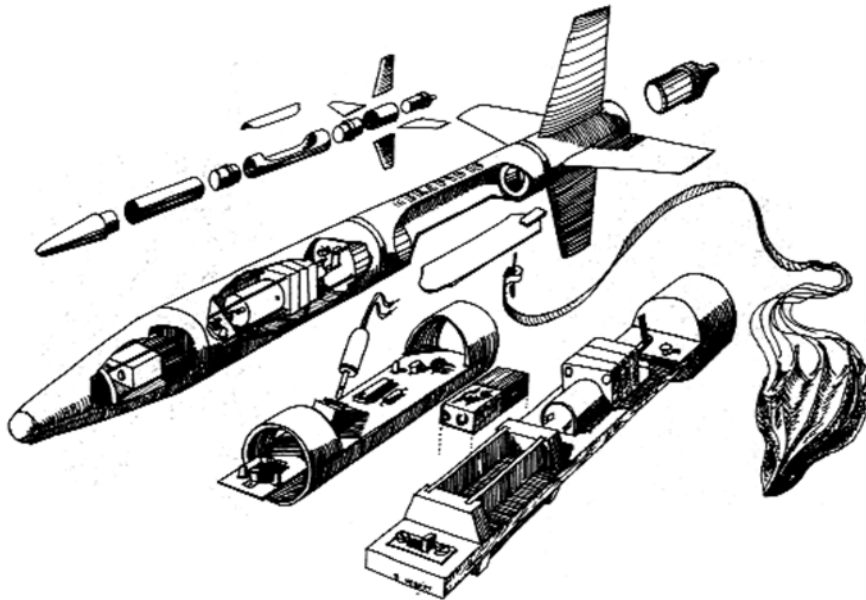
De par l'absence d'un système de récupération intégré au propulseur, la première activité technique autour de la minifusée est la conception et la réalisation d'un système de récupération.

En effet, la masse de la fusée (jusqu'à 700g), sa vitesse (environ 100 km/h) et l'altitude (jusqu'à 300 m) qu'elle peut atteindre pour un propulseur Wapiti imposent d'embarquer un système de récupération (ex : parachute) fiable permettant de limiter la vitesse de descente pour des raisons sécuritaires d'une part et pour augmenter les chances de récupération en bon état d'autre part.

Or, l'ouverture du parachute n'est pas déclenchée par télécommande (sécurité oblige), mais se fait de façon automatique au bout d'un temps déterminé avant le lancement par calcul de performances (simulation par logiciel).

Le système intégré doit donc déclencher toute une série d'éléments de petite mécanique (bois, plastique et métal) ainsi que des systèmes électriques (moteurs), pyrotechnique (inflammateur) ou électroniques (minuterie) afin de pouvoir déployer un parachute lors de la redescende de la fusée.

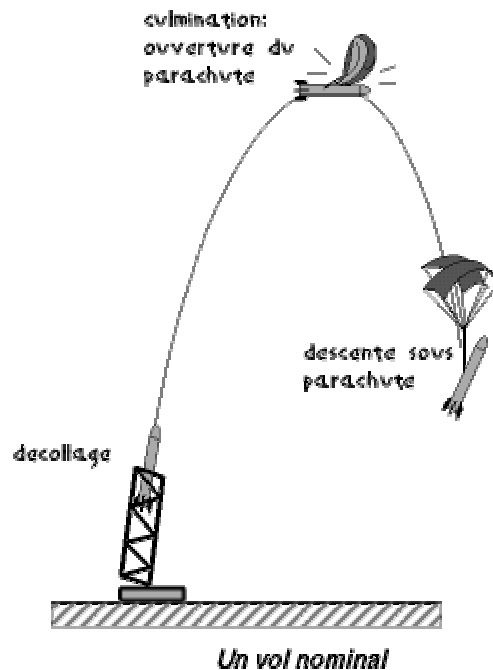
Les contraintes subies par la minifusée étant très importante (l'accélération au départ est de l'ordre de 10 à 20 fois l'accélération de la pesanteur pour un propulseur Wapiti), la réalisation mécanique doit être de bonne qualité et les essais nombreux pour arriver au résultat souhaité.



*Synoptique d'une minifusée*

## **Les performances de la minifusée**

Le lancement d'une minifusée nécessite un espace cubique dégagé de 540 mètres de côté. En effet, son altitude maximale et sa portée balistique peuvent atteindre jusqu'à 250 mètres.



## **L'intérêt pédagogique de la minifusée**

La conception et la réalisation d'une minifusée doit permettre la mise en œuvre d'un travail collectif de recherche, d'étude et de réalisation technique restant simple.

Les apports éducatifs peuvent être trouvés parmi les thèmes suivants et les enseignants adapteront suivant le niveau des élèves et les programmes scolaires. La liste n'est pas exhaustive.

### ◆ **Apports méthodologiques :**

- apprentissage du travail en équipe ;
- initiation à la gestion de projet, partage des tâches, respect d'un planning, concrétisation d'idées ;
- initiation à la démarche expérimentale, recherche d'informations, élaboration d'hypothèses, interprétation des résultats ;
- utilisation d'Internet ;
- rédaction de textes (comptes-rendus...).

### ◆ **Apports scientifiques et techniques :**

- principes de mécanique (rotation, translation, transformation de mouvement) ;
- principes de base en aérodynamique ;
- fonctionnement de divers composants électroniques ;
- utilisation d'outils, réalisations concrètes, principes de fixation ;
- physique du vol d'une fusée.

En outre, ces travaux peuvent être l'occasion d'une collaboration entre les établissements scolaires et le monde scientifique ou industriel.

# ORGANISATION DE L'OPERATION

## *Les intervenants*

Par une convention avec Planète Sciences, le CNES finance la quasi-totalité du suivi de l'opération et fournit les propulseurs Wapitis utilisés par les écoles. Attention, le propulseur fourni est un wapiti. En effet, le vecteur minifusée comporte d'autres propulseurs non proposés dans le cadre de l'opération "Une fusée à l'école".

Planète Sciences assure la coordination générale de l'opération, la formation des suiveurs, la gestion du matériel et l'organisation des campagnes de lancements.

## *Modalités de participation*

En fin d'année scolaire, les enseignants qui souhaitent faire participer leur classe à l'opération pour l'année scolaire suivante remplissent une fiche de candidature (voir annexe) et la retourne à :

**PLANETE SCIENCES**  
16 place Jacques Brel - 91130 RIS-ORANGIS  
Tél : 01 69 02 76 10 - Fax 01 69 02 43 21 43  
E-mail : espace@planete-sciences.org

Les associations relais (voir ci-dessous) sont chargées du suivi des projets :

**PLANETE SCIENCES Atlantique**  
19 rue de l'abattoir - 17000 SAINTES  
Tél : 05 46 93 15 44 - Fax : 05 46 93 15 44  
E-mail : atlantique@planete-sciences.org

**PLANETE SCIENCES Normandie**  
Maison des associations - 1018 quartier du Grand Parc - 14200  
EROUVILLE St CLAIR  
Tél : 02 31 37 52 90 - Fax : 02 31 37 52 90  
E-mail : normandie@planete-sciences.org

**PLANETE SCIENCES Bretagne**  
Rue de Liège - 29 200 BREST  
Tél : 02 98 05 12 04 - Fax : 02 98 45 29 02  
E-mail : bretagne@planete-sciences.org

**PLANETE SCIENCES Picardie**  
25 rue de la Délivrance - 80000 AMIENS  
Tél : 03 22 47 69 53 - Fax : 03 22 46 91 87  
E-mail : picardie@planete-sciences.org

**PLANETE SCIENCES Ile-de-France**  
6 rue Emmanuel Pastré - 91000 EVRY  
Tél : 01 64 97 82 34 - Fax : 01 60 78 15 41  
E-mail : ile-de-france@planete-sciences.org

**PLANETE SCIENCES Rhône-Alpes**  
Espace Carco, 20 rue Robert Desnos - 69120 VAULX-EN-VELIN  
Tél : 04 72 04 34 48 - Fax : 04 78 80 18 29  
E-mail : rhone@planete-sciences.org

**PLANETE SCIENCES Languedoc-Roussillon**  
1 impasse Fourrat - 34670 BAILLARGUES  
Tél : 04 67 70 33 58 - Fax : 04 67 70 50 35  
E-mail : languedoc-roussillon@planete-sciences.org

**PLANETE SCIENCES Sarthe**  
Rue Alfred Marchand - 72400 LA FERTE-BERNARD  
Tél : 02 43 93 87 58 - Fax : 02 43 93 94 20  
E-mail : sarthe@planete-sciences.org

**PLANETE SCIENCES Méditerranée**  
45 rue Fort Notre Dame - 13001 MARSEILLE  
Tél : 04 91 54 36 52 - Fax : 04 93 36 56 79  
E-mail : mediterranee@planete-sciences.org

**LACQ ODYSSEE, CCSTI de Moux**  
1 rue Gaston de Foix - BP 20 - 64150 MOURENX  
Tél : 05 59 60 46 26 - Fax 05 59 60 46 26  
E-mail : lacq.odyssee@wanadoo.fr

**PLANETE SCIENCES Midi-Pyrénées**  
B<sup>t</sup> Marine - Rue Hermès - 31520 RAMONVILLE SAINT AGNE  
Tél : 05 61 73 10 22 - Fax : 05 61 73 48 83  
E-mail : midi-pyrennes@planete-sciences.org

**PAVILLON DES SCIENCES, CCSTI de Franche-Comté**  
3 rue Lalance - 25200 MONTBELIARD  
Tél : 03 81 97 18 21 - Fax : 03 81 97 19 19  
E-mail : galilee@pavillon-sciences.com

## Déroulement

Lorsque le projet est retenu, un animateur suiveur est désigné. Le plus souvent, il s'agit d'une personne bénévole ayant déjà réalisé au moins un projet minifusée et ayant participé à une session de formation.

Conseiller technique, il accompagne la classe au cours de l'année scolaire en répondant aux questions posées (mails, forum internet, courrier postal, téléphone, fax). Pour compléter ce suivi à distance, le "suiveur" se déplacera physiquement dans la classe afin de répondre plus facilement aux questions des élèves, de l'enseignant et juger plus efficacement de l'état d'avancement du projet.

Le nombre minimal de visites prévues durant l'année est de 3.

Le projet, conduit par l'enseignant, et développé par les élèves en relation avec le suiveur, se déroule en plusieurs phases :

	Mai	Juin	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avr	Mai	Juin
INSCRIPTIONS	x	x	x									
SELECTION		x	x	x								
VISITE N° 1				x	x							
DEFINITION				x	x	x	x					
AVANT-PROJET					x	x	x					
VISITE N° 2						x	x	x				
REALISATION							x	x	x			
VISITE N° 3								x	x	x		
LANCEMENTS											x	x
EXPLOITATION											x	x
COMPTE-RENDU											x	x

### LES RENCONTRES AVEC LE SUIVEUR

Chaque visite du suiveur donnera lieu à un bref compte-rendu rédigé par le groupe de projet et envoyé à l'association qui assure la coordination.

#### ● Première visite : présentation de l'opération

La première rencontre entre le suiveur et la classe dure généralement près de deux heures (parfois une demi-journée). C'est souvent le démarrage officiel du projet. Les points suivants sont abordés :

- présentation de l'opération "Une fusée à l'Ecole", du CNES et de Planète Sciences ;
- historique de la législation liée aux propulseurs ;
- description du vecteur "minifusée" et des moyens mis à disposition par le CNES et Planète Sciences ;
- présentation du cahier des charges et explication des principales règles du document ;
- description des principales phases de vol ;
- présentation du propulseur et de ses caractéristiques ;
- présentation du logiciel de calcul de trajectoire "Trajec" ;
- présentation des campagnes de lancements prévues pour l'année scolaire.

La date du lancement sera évoquée. Et, la discussion peut être agrémentée d'une présentation de diapositives ou de photographies de projets existants.

#### ● Deuxième visite : visite d'avancement du projet et choix définitif des expériences

Cette deuxième visite intervient au moment de l'avant-projet. Le suiveur est à l'écoute et pourra valider les choix de la classe et apporter des conseils. Après son passage, la classe pourra se consacrer à la réalisation finale du projet.

- **Troisième visite : qualification du projet**

L'heure de vérité sonne avec la dernière visite de l'animateur car c'est le moment où il va procéder à la pré-qualification du projet ; avec toute la classe, le suiveur va s'assurer que la fusée est conforme au cahier des charges wapiti.

La seconde partie de la séance sera consacrée à la préparation de la campagne de lancements avec la classe. Chaque enfant y aura un rôle à jouer, de la lecture de la chronologie au basculement d'un interrupteur avant le décollage, en passant par l'accueil des journalistes ou la réalisation d'un mini-reportage. La chronologie doit être préparée minutieusement afin de ne rien oublier.

Cette visite est une répétition générale de la grande journée du lancement.

Elle a lieu, au plus tard, 2 semaines avant le lancement.

- **Le jour du lancement**

Après tant d'heures passées sur son projet, toute l'équipe attend impatientement le moment tant attendu du lancement.

Le lancement s'effectue durant les mois d'avril, mai ou juin, sous forme de campagnes régionales regroupant plusieurs établissements, sous la responsabilité d'une personne habilitée.



Celle-ci met en œuvre le matériel de lancement suivant les procédures en vigueur qu'elle a apprises lors d'un stage de formation CNES-Planète Sciences spécifique : on parle d'un "pyrotechnicien". C'est lui qui apporte le jour du lancement le propulseur Wapiti (seul un module vide pourra être proposé à la classe durant l'année) et les moyens de mise en œuvre.

Une dizaine de campagnes régionales sont proposées chaque année à cette période. Le suiveur ou la structure référente vous communiquera les dates et lieux. L'établissement doit prévenir sa participation au plus tard 2 mois avant les lancements.

Exceptionnellement, quand le projet n'a pas pu être mis en œuvre lors d'une campagne régionale, une campagne locale est organisée. Dans ce cas, une demande au propriétaire du terrain où les lancements seront effectués doit être faite par l'établissement scolaire. Si le lancement s'effectue dans le cadre d'une manifestation publique, une demande complémentaire devra être faite auprès de la Préfecture de Police : cette mission est du ressort de Planète Sciences et de Planète Sciences seulement. Des délais administratifs importants sont à prévoir.

Déléguées par le CNES, seules Planète Sciences et les associations relais se chargent des démarches administratives pour les vols auprès de l'Aviation Civile. Celles-ci doivent intervenir 3 mois avant le lancement.

### LES ETAPES DU PROJET

La conception et la réalisation d'une minifusée n'est pas uniquement une réalisation technique ; elle s'appuie sur une démarche de gestion de projet et un travail d'équipe.

**Pour le succès d'un projet, le savoir gérer est aussi important que le savoir technique.**

En fonction des tranches d'âges, la démarche de projet sera plus ou moins prise en main par les élèves, mais pour que les projets aboutissent, elle devra le cas échéant être appliquée par l'enseignant.

## ● Définition des objectifs

Après la première visite du suiveur, en fonction des volontés et des connaissances de chacun et après une première estimation de ses moyens, le groupe d'élèves peut choisir de réaliser une ou plusieurs fusées.

Il est en effet important de comparer les moyens qui seront nécessaires avec ceux dont on dispose effectivement et d'ajuster l'ampleur du projet en conséquence. Ces moyens sont les capacités techniques et financières du groupe et le temps dont il dispose.

La phase de *définition des objectifs* succède à la collecte d'idées et naît de la sélection suivant des critères techniques, financiers, humains et temporels. Il est nécessaire de réaliser un échéancier et d'écrire les objectifs afin de les utiliser durant la phase de *réalisation du projet*. C'est l'occasion de commencer pour chacun un **carnet de bord** qui suivra les membres du groupe de projet durant tout le développement. Ce carnet sera complété, à chaque étape, et présenté au suiveur à chaque visite ; l'idéal est de lui faire parvenir une copie avant sa venue.

## ● L'avant-projet

Après avoir défini ses objectifs, il faut rechercher les solutions techniques définitives, en conformité avec le cahier des charges. Des expérimentations seront sans doute nécessaire.

Une fois le choix effectué, le planning général du projet est précisé, les tâches entre les élèves sont réparties et les premiers plans sont réalisés. Cette phase s'appelle *l'avant-projet*.

## ● La réalisation du projet

- réalisation de plans ;
- réalisations de schémas électriques ;
- réalisation des systèmes isolés, de prototypes, de maquettes ;
- réalisation des différents éléments composants une fusée ;
- intégration des éléments dans une structure rigide.

## ● L'exploitation des résultats

Après le vol, l'équipe de jeunes fait le bilan de ce qui a fonctionné. Les élèves rédigent dans les semaines qui suivent un compte-rendu, seul document concret qui restera du projet et qui sera distribué à tous les participants. Le CNES et Planète Sciences demandent qu'un exemplaire leur soit envoyé. Si le carnet de bord a été tenu à jour, les résultats du vol compléteront le document qui fera un parfait compte-rendu.

## ***Le cahier des charges***

La construction d'une fusée se fait en respectant quelques règles dictées par les objectifs pédagogiques de l'activité, les contraintes imposées par l'utilisation de matériels collectifs et le respect de la législation en vigueur. Ces règles sont regroupées dans un document intitulé "Cahier des charges pour minifusées Wapiti".

Un cahier des charges est avant tout un document technique destiné à aider les enseignants et leurs élèves.

Ce document peut paraître très technique pour les classes mais l'animateur suiveur se chargera d'expliquer les points difficiles. Il en tirera avec les jeunes quatre règles simples qu'il faudra garder à l'esprit tout au long de la réalisation du projet :

- masse totale ;
- répartition de la masse ;
- sécurité ;
- déontologie.

Plus qu'une compilation de règles, le cahier des charges rassemble aussi des conseils et les moyens techniques de respecter les contraintes imposées pour des raisons de sécurité.

L'animateur suiveur a pour rôle d'expliquer et de faire respecter le contenu du cahier des charges.

## **Les résultats**

Trois cas peuvent se présenter pour le vol. Dans tous les cas, le compte-rendu devra contenir la **feuille de synthèse des calculs** générés par Trajec (logiciel de calcul de trajectographie) ainsi que la **feuille de contrôles**.

### **1. Le vol balistique**

C'est le cas le plus difficile à vivre pour les jeunes : le système ne fonctionne pas du tout et la fusée s'écrase. Le compte-rendu du projet devra isoler les causes vraisemblables de l'échec (oubli du basculement d'un interrupteur, mauvaise accroche du jack à la rampe, détérioration du système à l'accélération, défaillance électrique...) et proposer des solutions pour l'avenir.

### **2. Le vol en torche**

C'est la cas où le système de déclenchement fonctionne correctement mais où le parachute ne se déploie pas correctement (trop emmêlé, prise dans un aileron...). Le compte-rendu devra tenter d'expliquer ou de formuler des hypothèses sur ce mauvais déploiement et de proposer des solutions pour éviter que cela se reproduise la prochaine fois.

### **3. Le vol nominal**

C'est ce que l'on appelle le vol parfait : tout se déroule comme prévu !

Cependant, par la suite, il est peut-être nécessaire avec les élèves d'évoquer ensemble des moyens qui amélioreraient encore la fusée. Même si elle n'est pas destinée à revoler, ce regard critique est intéressant à plus d'un titre et donnera peut-être à des jeunes du projet de créer leur club en autonomie !

## **Formations proposées**

Le suiveur n'intervenant physiquement que 3 fois durant l'année, c'est à **l'enseignant d'assurer le rôle d'animateur du projet**. Le suiveur, lui, assurera un soutien technique et organisationnel de l'ensemble.

La plupart des enseignants concernés n'ayant jamais réalisé de projets minifusées, des journées de formation sont organisées à différents moments de l'année :

- ✓ **Fin ou début d'année scolaire** : *présentation de l'opération et du vecteur minifusée Wapiti* (1 journée)
- ✓ **Vacances de Toussaint ou Paques** : *animateur-suiveur minifusées* (5 jours)
- ✓ **Durant l'année** : *agrément microfusées* (3 jours)

Ces formations sont un atout indéniable et un gage de succès pour le projet : la participation à celles-ci est donc grandement conseillée.

**Renseignez-vous !**

## LES PARTENAIRES

### ***Le Département Education-Jeunesse du CNES***

La passion de l'espace peut se déclencher très tôt et se cultiver tout au long d'une vie. C'est pourquoi le Cnes, en appui sur les associations de jeunesse, s'est toujours tenu proche des jeunes et des éducateurs en leur proposant des stages de formation, des outils d'information et de nombreuses possibilités d'expérimentation et de découverte de l'espace.

#### DES ACTIVITES POUR LES JEUNES DE 8 A 25 ANS

##### **Les fusées : de la microfusée à la fusée expérimentale**

Les plus petites peuvent atteindre une centaine de mètres de hauteur. Les plus impressionnantes embarquent des expériences, pèsent une dizaine de kilos et culminent à 2 500 mètres avant de retomber sous parachute. Chaque fusée respecte des consignes de sécurité très strictes et le moteur est toujours mis en place par une personne agréée et formée par le Cnes.

##### **Les expériences en micropesanteur**

L'espace est un lieu privilégié pour l'étude de certains phénomènes impossibles à observer sur Terre. Excepté notamment grâce à l'Airbus Zéro g du Cnes, capable de "plonger" ses occupants en état d'impesanteur au cours de vols paraboliques. Chaque année, le Cnes offre à quelques groupes de jeunes la possibilité de tester une expérience dans cet Airbus ou même à bord de la Station spatiale internationale. Les équipes pédagogiques qui le souhaitent ont également la possibilité d'exploiter les résultats d'expériences scientifiques menées à bord de l'ISS.

##### **Les ballons expérimentaux**

Dans un ballon, c'est la nacelle qui est construite par les jeunes. Elle embarque les expériences que l'on a réalisées : appareil photo déclenché par une minuterie, capteurs de température ou de pression, étude de la germination de graines.... Après quelques heures de vol, le ballon atteint 30 km d'altitude avant de retomber doucement sous parachute. Tout au long du vol, les mesures envoyées par l'émetteur embarqué, sont reçues en direct par la station de réception au sol.

##### ***Les bouées dérivantes et les balises***

Parce qu'ils couvrent 70% de la Terre, les océans jouent un rôle primordial dans l'équilibre climatique de notre planète. Suivre par satellite le déplacement de bouées qui dérivent au gré des courants marins, permet de mieux comprendre les relations entre l'océan et le climat. Mais les satellites permettent également de suivre le déplacement d'animaux (albatros, tortues Luth, manchots-) auxquels on a préalablement fixé des balises et d'étudier ainsi leur comportement.

#### DES CADRES DE PRATIQUE

Partout en France, des enseignants et des animateurs membres d'associations de jeunesse spécialisées dans les activités scientifiques, encadrent ces activités avec l'aide technique du CNES. Il est possible d'en bénéficier :

- à l'école, à partir du CM1 et jusqu'en école d'ingénieur ;
- en club, un peu partout en France. Et quand il n'y a pas de club à proximité de chez soi, l'association Planète Sciences peut aider les passionnés à créer le leur ;
- en séjours de vacances ou en centre de loisirs.

## DES CADRES DE FORMATION POUR LES ENSEIGNANTS

Pour tous les enseignants (de l'école au lycée), de la physique à la géographie, des formations aux techniques spatiales et à l'utilisation des outils expérimentaux.

### Les Mercredis de l'information

Ces conférences, animées par des scientifiques de haut niveau, sont organisées deux à trois fois par an et permettent à chaque participant de mettre à jour ses connaissances sur les grands thèmes liés à l'espace. Le Cahier de l'espace est un livret de synthèse écrit à l'issue de chaque session que l'on peut se procurer au département Education-Jeunesse.

### La formation à l'utilisation des outils expérimentaux

Ces stages sont proposés sur l'initiative des associations de jeunesse à la demande des IUFM, des missions d'action culturelle... D'une durée de quelques jours, ils permettent d'acquérir la maîtrise d'un support qui sera développé en groupe de projet avec des élèves (mini-fusée, ballon, bouée dérivante ...).

### Les stages d'été

Autour d'un thème fédérateur (le milieu méditerranéen, l'eau ... ) ou sur l'ensemble des techniques spatiales, ces stages de 8 à 15 jours sont organisés pendant l'été pour travailler un sujet avant de le réinvestir en classe. Ces stages sont mis en place dans le cadre d'une convention avec le Ministère de la jeunesse, de l'éducation et de la recherche et rentrent dans le cadre de la formation continue des enseignants.

## DES SUPPORTS PEDAGOGIQUES COMPLEMENTAIRES

Du magnétoscope à l'Internet, du livre à l'exposition, une gamme d'outils favorisant la découverte et l'information sur les activités spatiales.

### Des sites Internet

- Pour se tenir au courant de l'actualité éducative, des programmes et rendez-vous proposés par le CNES et ses partenaires éducatifs : [www.cnes-edu.org](http://www.cnes-edu.org)
- Pour obtenir des informations détaillées sur les grands programmes du CNES: [www.cnes.fr](http://www.cnes.fr)
- Pour découvrir l'actualité spatiale en images : [www.cnes-tv.net](http://www.cnes-tv.net)
- Pour utiliser les images satellitaires : [www.spotimage.fr](http://www.spotimage.fr)
- Pour échanger entre enseignants, à travers un outil de travail interactif autour de l'observation de la Terre: [www.2.ac-toulouse.fr/mesoe//index.htm](http://www.2.ac-toulouse.fr/mesoe//index.htm)

### L'exposition "Questions d'espace"

Découvrir « L'espace à quoi ça sert et comment ça marche ? » en 23 panneaux. Cette exposition est prêtée gratuitement (pendant une durée limitée) aux établissements scolaires ou associations, pour faire découvrir l'espace au jeune public. Elle est accompagnée d'un livret que les enfants pourront garder après avoir travaillé sur le sujet et d'une brochure permettant à l'adulte d'approfondir les thèmes traités.

## Contacts et informations complémentaires

CNES  
Département Education-Jeunesse  
18 avenue Edouard Belin 31401 Toulouse Cedex 4  
Tél : 05 6127 3114 Fax: 05 6128 27 67  
Mail : [educationjeunesse@cnes.fr](mailto:educationjeunesse@cnes.fr)

## **Planète Sciences**

L'Association Planète Sciences est née en 1962, notamment pour encadrer les constructions de fusées de jeunes avec le soutien du CNES (Centre National d'Etudes Spatiales). Le développement de projets en équipes, propre aux activités spatiales, a ensuite été appliqué à d'autres domaines d'expérimentation : l'astronomie, l'environnement, la météorologie, l'énergie, l'informatique, la robotique et la télédétection.

Planète Sciences et ses 10 délégations territoriales fortes de leurs 1.000 animateurs spécialisés, soutiennent près de 700 clubs scientifiques, interviennent auprès de plus de 1.000 établissements scolaires et organisent des séjours et des animations durant les vacances pour plus de 20.000 jeunes. Elles s'attachent également à développer la culture scientifique et technique par la formation d'animateurs et d'enseignants.

Avec plus de 100.000 jeunes participants chaque année, Planète Sciences poursuit son objectif : rendre la pratique des sciences et des techniques accessible au plus grand nombre.

Près de deux millions de jeunes ont déjà participé à nos activités !

### **LES DOMAINES ACTIVITES**

#### **L'astronomie**

A l'aide de télescopes et de lunettes, découvrir pas à pas les secrets et les richesses de la voûte céleste et les grands mouvements qui régissent l'univers. Déterminer l'âge d'une étoile, tester des systèmes de mesure et d'analyse de la lumière, calculer la masse des astres...

*Un petit pas vers la compréhension de l'univers !*

#### **L'environnement**

Découvrir les milieux naturels et humanisés à travers l'observation et l'étude de leurs composantes et de leurs inter-relations. Explorer les fonds marins, analyser l'eau d'une rivière, étudier l'évolution de la forêt, évaluer l'impact d'une pollution ou restaurer une mare pour en faire un espace de découverte...

*Comprendre son environnement pour mieux le protéger !*

#### **L'espace**

Concevoir, construire puis lancer une fusée ou un ballon en toute sécurité. Comprendre les lois principales de l'aérodynamique, réaliser un système mécanique d'éjection du parachute ou encore embarquer une expérience scientifique à plus de 3000 mètres d'altitude...

*Pour participer à l'aventure spatiale !*

#### **La météo**

Science de l'atmosphère, outil de la prévision du temps et de la connaissance des climats, la météorologie permet de découvrir et mieux comprendre notre environnement, son évolution, les phénomènes naturels qui l'affectent, les menaces qui pèsent sur lui. Par la description et l'interprétation scientifique de phénomènes familiers : le vent, le froid, la pluie, les nuages... elle est prétexte à la construction d'instruments de mesures.

*Les changements climatiques, une réalité !*

#### **La robotique**

Imaginer un robot et ses fonctions, construire ses éléments mécaniques, lui donner de l'énergie en réalisant son système électrique, et enfin, avec l'informatique, le diriger, communiquer avec lui dans différents langages, commander ses mouvements et pourquoi pas, le rendre réactif par rapport à son environnement. L'ordinateur devient alors le complément indispensable de ces systèmes mécaniques et électroniques.

*Quand la réalité rejoint la fiction !*

## LES CADRES D'ACTIVITE

### **Les séjours de vacances et chantiers de jeunes : un projet partagé entre amis**

Le temps de quelques semaines, découvrir et pratiquer une ou plusieurs activités scientifiques. Les animateurs spécialisés conjuguent astucieusement : sports, jeux, activités de plein air, sciences et détente ! De 7 à 18 ans.

### **Le club scientifique : un projet mené par toute une équipe**

Planète Sciences vous aide à rejoindre le club le plus proche de chez vous ou à créer le vôtre, pour concevoir et réaliser vos projets en toute autonomie.

### **Les activités à l'école : la classe transformée en laboratoire**

Enseignants et animateurs soutiennent les élèves dans leurs réalisations. Classes de découvertes, classes sciences, ateliers, opérations "Un Ballon pour l'Ecole", "Un Bon Plant pour l'Air", "Une Fusée à l'Ecole", "Collèges et Lycées de Nuit", "Concours de Robotique" ... permettent à plus de 700 classes de participer à l'aventure scientifique.

### **Les activités de loisirs : découvrir le plaisir des sciences**

En quelques heures ou quelques jours, prendre contact ou approfondir une activité. Les ateliers, Scientificobus, Caravanes des sciences et autres Salles de découvertes s'adaptent à tout type de lieux.

### **La culture scientifique et technique pour tous**

Fêtes de l'espace, Nuits des Etoiles, Coupes et Trophées de Robotique, Eurobot, Rencontres sciences et techniques de l'environnement, Exposciences, Fête de la science, Journées de l'environnement... sont des manifestations incontournables, co-organisées ou initiées par Planète Sciences.

### **Les stages de formation : échanger et acquérir de nouvelles compétences**

BAFA, week-ends techniques, stages d'action culturelle... permettent d'acquérir des notions, des techniques et des méthodes pour soutenir ou animer tout projet. Ouverts aux animateurs et enseignants.

### **Des supports à intégrer à vos projets**

Pour pratiquer ou animer les sciences, Planète Sciences propose des outils et des équipements : Télescope Jean-Marc Salomon, espaces multimédia, Salles de découvertes, Point Info Energies, sites et forums internet, malles pédagogiques, notes techniques, espaces naturels et pédagogiques...

### **Les sciences : une ouverture à l'Europe**

En lien avec de nombreux partenaires, Planète Sciences incite à la mise en place de projets et d'échanges dans différents pays et favorise une pratique interculturelle. Pour les jeunes européens.

Pour toute information :  
[www.planete-sciences.org](http://www.planete-sciences.org)

---

---

## **ANNEXES**

---

---

## Publications CNES - Planète Sciences concernant l'activité fusées à disposition des enseignants :

- *Cahier des charges minifusées Wapiti* ;
- *Fabriquer une minifusée avec des jeunes* ;
- *L'intégration d'une fusée* ;
- *Mode d'emploi du logiciel "Trajec"* ;
- *La Fusée à eau*.
- *Le vol de la fusée* ;

## Quelques ouvrages ou articles traitant de la culture spatiale, des fusées ou présentant le CNES :

- CARLIER (Claude) & GILLI (Marcel), *Les trente premières années du CNES*, La Documentation française / CNES, Paris, 1994
- FACON (Patrick) - LA COTARDIERE (Philippe de) - REYNAUD (Marie-Hélène), *Petite histoire de la conquête de l'air et de l'espace*, Collection Références, Librairie Larousse, Paris, 1990
- BUFFET (Philippe) & LEBARON (Marcel), *L'espace, à quoi ça sert, comment ça marche ?*, co-édition CNES-SEP, 1993
- DUPAS (Alain), *La saga de l'espace*, Découvertes Gallimard,
- Les Bibliothèques Techniques, éditions PEMF :
  - BT n° 1092 « *Les routes de l'espace* »
  - BT n°1070 « *Ariane Lanceur Européen* »
  - BT n°1067 « *Cosmonaute à la cité des étoiles* »
  - BT n°1062 « *Surprenante impesenteur* »
  - BT Espace « *L'espace, milieu violent et hostile* »
  - BT Espace « *Des ballons pour la science* »
  - BT n°1119 « *L'aventure des fusées-sondes françaises (1948-1979)* »
  - BT n°1082« *Les images SPOT* »
  - BT n°1088 « *Argos, veilleur de la Terre* »
  - Supplément au BT n°961 « *Vivre et travailler dans l'espace* »
  - BT n°964 « *Jean Loup, Cosmonaute* »

## Les logiciels de trajectographie (disponibles sur le site internet : [www.planete-sciences.org/espace/](http://www.planete-sciences.org/espace/))

- Trajec (minifusées et fusées expérimentales)
- Carina (microfusées)

## CD-ROM

- CNES
- SNPE

\* La plupart des notes techniques de Planète Sciences sont disponibles sur son serveur Internet [www.planete-sciences.org/espace/](http://www.planete-sciences.org/espace/)

Attention : certaines publications étant régulièrement mises à jour, assurez-vous d'avoir la dernière version.



# Questionnaire de candidature

---

## " Opération Une Fusée A l'Ecole "

### Questionnaire de candidature

A retourner à **Planète Sciences 16, place Jacques Brel - 91130 RIS-ORANGIS**

#### La classe concernée

Nom de l'école : .....  
Adresse : .....  
Code postal : ..... Ville : .....  
Téléphone de l'école : ..... Fax : .....  
E-mail : ..... Site Internet : .....  
Niveau scolaire : ..... Tranche d'âge : ..... Nombre d'élèves : .....

#### Le professeur responsable du projet

Nom et prénom : ..... Discipline enseignée : .....  
Adresse personnelle : .....  
Code postal : ..... Ville : .....  
Téléphone personnel : ..... E-mail : .....

#### LE PROJET

Quelle introduction ou sensibilisation envisagez-vous auprès de vos élèves ?.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Quels sont les objectifs du projet pour vous ? .....

.....  
.....  
.....

Quels sont les objectifs pour les élèves ? .....

.....

.....

.....

.....

Décrivez brièvement la démarche mise en œuvre pour mener le projet : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Quel rôle donnez-vous à vos élèves lors de la conception et la réalisation du projet (niveau d'autonomie / consignes...) ? .....

.....

.....

.....

Quel est votre rôle dans le projet ? .....

.....

.....

.....

Comment envisagez-vous la valorisation du projet ? .....

.....

.....

.....

.....

## LE SOUTIEN

Avez-vous déjà participé à l'opération "Une Fusée A l'Ecole" ?

OUI  NON

Si OUI, en quelle(s) année(s) ? .....

Quels sont les enseignants (matières enseignées) de votre établissement qui sont éventuellement impliqués dans le projet ? .....

.....

Dans ce cas, pour quelles raisons ? .....

.....

Etes-vous prêts à participer à une journée d'informations sur le déroulement de l'opération, en début d'année scolaire ?

OUI  NON

Etes-vous intéressés pour participer à une ou des formations techniques au cours de l'année ?

OUI  NON

Avez-vous des partenaires ?  Industriel  Associatif  Public

Si oui, merci de préciser : .....

.....

Bénéficiez vous du soutien ?  du Rectorat  du directeur/proviseur/principal  Autre (précisez)

## FINANCEMENT

### CHARGES

Matériel	Stockages des propulseurs	430
	Propulseur (l'unité)	90
Suivi	Déplacement	300
	Personnel	250
	Adhésion	50
Lancements	Livraison des propulseurs	600
	Déplacement	300
	Organisation	600

TOTAL 2620

### PRODUITS

CNES	1570
Planète Sciences	800
Etablissement	250

TOTAL 2620

L'établissement s'engage à participer financièrement au projet à hauteur de 250 € pour la classe. Une convention entre Planète Sciences et l'établissement sera envoyée avec la confirmation de participation à l'opération.

## LES DISPONIBILITES

Nombre d'heures prévues pour le projet avec les jeunes ? .....

Quels moyens mettez-vous à disposition des élèves ? .....

.....

A quel moment êtes-vous le plus à même de recevoir Planète Sciences ?

le matin     le midi     l'après-midi     le samedi matin

Avez-vous le moyen de vous déplacer avec la classe pour le jour de la mise en œuvre de votre projet ?

OUI     NON

Si vous le souhaitez, vous pouvez joindre à ce questionnaire de candidature tout document au sujet de votre projet à l'attention du Jury de sélection.

FAIT A :

LE :

Signature de l'enseignant porteur du projet :