

# FUSÉES À EAU

Document pédagogique pour les  
enseignants de CE2-CM1-CM2



Photo Dominique Delfino. Environ 45 ms après décollage.



MINISTÈRE DE  
L'ÉDUCATION NATIONALE,  
DE LA JEUNESSE  
ET DE LA VIE ASSOCIATIVE

MINISTÈRE DE  
L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE



Jean-Philippe ROSNET - Professeur certifié de Physique-Chimie  
Chargé de mission auprès de la Délégation À l'Action Culturelle  
Mars 2011

[jean-phili.rosnet@ac-besancon.fr](mailto:jean-phili.rosnet@ac-besancon.fr)





Ce document est un document pédagogique (Les passages en gras sont extraits du Bulletin Officiel Hors-série n°3 du 19 juin 2008 « cycle des approfondissements fondamentaux - programme du CE2, CM1 et du CM2 ») conçu pour aider les enseignants de CE2, CM1 et CM2 à repérer les points du programme et les compétences qui peuvent être validées par ces activités.

## **D) Introduction**

Les activités liées à l'espace, aux fusées ou aux satellites éveillent facilement l'intérêt des enfants.

Le Pavillon des Sciences propose d'aider les enseignants à mettre en place un « Atelier des Génies en Herbe » consacré à la fabrication et au lancement de fusées à eau.

Cette activité est un moment privilégié d'apprentissage et constitue un cadre structuré et structurant pour l'élève. Elle permet de développer l'autonomie, l'esprit d'initiative, la responsabilité dans un respect mutuel des différents intervenants.

L'enfant apprend à respecter son travail, les règles, les protocoles. Il acquiert une première approche des lois de la physique et de la méthode expérimentale dans un cadre transversal très large. Il apprend à vivre les difficultés et à connaître les joies d'aller au bout d'un engagement.

En préambule du programme, il est précisé : « **Dans la continuité des premières années de l'école primaire, la maîtrise de la langue française ainsi que celle des principaux éléments de mathématiques sont les objectifs prioritaires du CE2 et du CM. Cependant, tous les enseignements contribuent à l'acquisition du socle commun de connaissances et de compétences. L'autonomie et l'initiative personnelle, conditions de la réussite scolaire, sont progressivement mises en œuvre dans tous les domaines d'activité et permettent à chaque élève de gagner en assurance et en efficacité Le recours aux TICE devient habituel dans le cadre du brevet informatique et internet.** »

On trouve également, dans la partie « **sciences expérimentales et technologie** » :

- Les sciences expérimentales et les technologies ont pour objectif de comprendre et de décrire le monde réel, celui de la nature et celui construit par l'Homme, d'agir sur lui, et de maîtriser les changements induits par l'activité humaine. Leur étude contribue à faire saisir aux élèves la distinction entre faits et hypothèses vérifiables d'une part, opinions et croyances d'autre part.
- Observation, questionnement, expérimentation et argumentation pratiqués, par exemple, selon l'esprit de la Main à la pâte sont essentiels pour atteindre ces buts ; c'est pourquoi les connaissances et les compétences sont acquises dans le cadre d'une démarche d'investigation qui développe la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique et technique.
- Les travaux des élèves font l'objet d'écrits divers consignés, par exemple, dans un carnet d'observations ou un cahier d'expériences.

La sous-rubrique « **Le ciel et la Terre** », en évoquant le mouvement de la Terre (et des planètes) autour du Soleil, la rotation de la Terre sur elle-même, la durée du jour et son changement au cours des saisons ainsi que le mouvement de la Lune autour de la Terre amène à parler de l'espace et permet d'introduire facilement l'activité sur les fusées à eau.

## **II) Liste des compétences attendues à la fin du CM2.**

Les compétences sont celles du Bulletin Officiel Hors-série n°3 du 19 juin 2008 « cycle des approfondissements - programme du CE2, du CM1 et du CM2 », les passages en gras reprennent les points qui peuvent se rapporter à l'activité sur les fusées à eau.

<b><u>Compétences</u></b>	<b><u>Exemples d'activités possibles</u></b>
<p><b><u>Compétence 1 : La maîtrise de la langue française</u></b></p> <p><b>L'élève est capable de :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>s'exprimer à l'oral comme à l'écrit dans un vocabulaire approprié et précis ;</b></li> <li>- <b>prendre la parole en respectant le niveau de langue adapté ;</b></li> <li>- <b>lire avec aisance (à haute voix, silencieusement) un texte ;</b></li> <li>- <b>lire seul des textes du patrimoine et des œuvres intégrales de la littérature de jeunesse, adaptés à son âge ;</b></li> <li>- <b>lire seul et comprendre un énoncé, une consigne ;</b></li>   <li>- <b>comprendre des mots nouveaux et les utiliser à bon escient ;</b></li> <li>- <b>dégager le thème d'un texte ;</b></li> <li>- <b>utiliser ses connaissances pour réfléchir sur un texte (mieux le comprendre, ou mieux l'écrire) ;</b></li> <li>- <b>répondre à une question par une phrase complète à l'oral comme à l'écrit ;</b></li>   <li>- <b>rédigier un texte d'une quinzaine de lignes (récit, description, dialogue, texte poétique, compte rendu) en utilisant ses connaissances en vocabulaire et en grammaire ;</b></li> <li>- <b>orthographier correctement un texte simple de dix lignes - lors de sa rédaction ou de sa dictée - en se référant aux règles</b></li> </ul>	<p>Faire raconter la construction, le lancement</p> <p>Lecture de consignes pour la réalisation des fusées.</p> <p>En préalable à l'activité, lecture d'un livre ou d'un extrait de livre sur l'espace (exemple : « De la Terre à la Lune » et « Autour de la Lune », de Jules Verne, « Une navette bien spéciale » de Andrew Norriss ou en bande dessinée, « Objectif Lune » et « On a marché sur la Lune » de Hergé).</p> <p>Ces compétences peuvent être testées et validées à partir de livres, de textes, d'articles de journaux ou de revues sur l'aventure spatiale.</p> <p>L'élève peut faire un compte-rendu d'expérience, une fiche descriptive, etc.</p>

<p>connues d'orthographe et de grammaire ainsi qu'à la connaissance du vocabulaire ; - savoir utiliser un dictionnaire.</p>	
<p><b><u>Compétence 2 : La pratique d'une langue vivante étrangère</u></b></p> <p>L'élève est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- communiquer : se présenter, répondre à des questions et en poser ;</li> <li>- comprendre des consignes, des mots familiers et des expressions très courantes.</li> </ul>	<p>Un élève peut présenter sa fusée en utilisant une langue étrangère.</p> <p>On peut prévoir de faire, près du site de lancement, des panneaux reprenant les consignes de sécurité en langue étrangère</p>
<p><b><u>Compétence 3 : Les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique</u></b></p> <p><b><u>A) Les principaux éléments de mathématiques</u></b></p> <p>L'élève est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- écrire, nommer, comparer et utiliser les nombres entiers, les nombres décimaux (jusqu'au centième) et quelques fractions simples ;</li> <li>- restituer les tables d'addition et de multiplication de 2 à 9 ;</li> <li>- utiliser les techniques opératoires des quatre opérations sur les nombres entiers et décimaux (pour la division, le diviseur est un nombre entier) ;</li> <li>- calculer mentalement en utilisant les quatre opérations ;</li> <li>- estimer l'ordre de grandeur d'un résultat ;</li> <li>- utiliser une calculatrice ;</li> <li>- reconnaître, décrire et nommer les figures et solides usuels ;</li> <li>- utiliser la règle, l'équerre et le compas pour vérifier la nature de figures planes usuelles et les construire avec soin et précision ;</li> <li>- utiliser les unités de mesure usuelles ;</li> <li>utiliser des instruments de mesure ;</li> <li>effectuer des conversions ;</li> <li>- résoudre des problèmes relevant des quatre opérations, de la proportionnalité, et faisant intervenir différents objets mathématiques : nombres, mesures, "règle de trois", figures géométriques, schémas ;</li> </ul>	<p>Toutes ces compétences peuvent être apprises au cours de l'activité, en utilisant les différents éléments de la fusée (corps de la fusée, nombre et forme des ailerons, choix de l'endroit où les placer, utilisation d'un gabarit, fabrication d'un schéma à une échelle donnée, etc.)</p>

<p>- savoir organiser des informations numériques ou géométriques, justifier et apprécier la vraisemblance d'un résultat ;  - lire, interpréter et construire quelques représentations simples : tableaux, graphiques.</p> <p><b><u>B) La culture scientifique et technologique</u></b>  L'élève est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pratiquer une démarche d'investigation : savoir observer, questionner ;</li> <li>- manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter ;</li> <li>- mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions ;</li> <li>- exprimer et exploiter les résultats d'une mesure ou d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique à l'écrit et à l'oral ;</li> <li>- maîtriser des connaissances dans divers domaines scientifiques ;</li> <li>- mobiliser ses connaissances dans des contextes scientifiques différents et dans des activités de la vie courante (par exemple, apprécier l'équilibre d'un repas) ;</li> <li>- exercer des habiletés manuelles, réaliser certains gestes techniques.</li> </ul>	<p>Là aussi, toutes ces compétences trouvent leur place dans la fabrication de la fusée : choix du nombre et de la forme des ailerons, test des différentes solutions par différents élèves ou groupes d'élèves.</p>
<p><b><u>Compétence 4 : La maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication</u></b></p> <p>L'élève est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- utiliser l'outil informatique pour s'informer, se documenter, présenter un travail ;</li> <li>- utiliser l'outil informatique pour communiquer ;</li> <li>- faire preuve d'esprit critique face à l'information et à son traitement.</li> </ul>	<p>La présentation du travail de l'élève (ou seulement une partie) peut se faire par le biais de l'outil informatique.</p>
<p><b><u>Compétence 5 : La culture humaniste</u></b></p> <p>L'élève est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dire de mémoire, de façon expressive une dizaine de poèmes et de textes en prose ;</li> <li>- interpréter de mémoire une chanson, participer avec exactitude à un jeu rythmique ; repérer des éléments musicaux caractéristiques simples ;</li> </ul>	

<p><b>- identifier les principales périodes de l'histoire étudiée, mémoriser quelques repères chronologiques pour les situer les uns par rapport aux autres en connaissant une ou deux de leurs caractéristiques majeures ;</b></p> <p><b>- identifier sur une carte et connaître quelques caractères principaux des grands ensembles physiques et humains de l'échelle locale à celle du monde ;</b></p> <p>- connaître quelques éléments culturels d'un autre pays ;</p> <p>- lire et utiliser différents langages : cartes, croquis, graphiques, chronologie, iconographie ;</p> <p>- distinguer les grandes catégories de la création artistique (littérature, musique, danse, théâtre, cinéma, dessin, peinture, sculpture, architecture) ;</p> <p>- reconnaître et décrire des œuvres visuelles ou musicales préalablement étudiées : savoir les situer dans le temps et dans l'espace, identifier le domaine artistique dont elles relèvent, en détailler certains éléments constitutifs en utilisant quelques termes d'un vocabulaire spécifique ;</p> <p>- exprimer ses émotions et préférences face à une œuvre d'art, en utilisant ses connaissances ;</p> <p><b>- pratiquer le dessin et diverses formes d'expressions visuelles et plastiques (formes abstraites ou images) en se servant de différents matériaux, supports, instruments et techniques ;</b></p> <p>- inventer et réaliser des textes, des œuvres plastiques, des chorégraphies ou des enchaînements, à visée artistique ou expressive.</p>	<p>On peut évoquer l'utilisation des V2 lors de la Seconde Guerre Mondiale, éventuellement la course à l'espace entre l'URSS et les USA pendant la Guerre Froide.</p> <p>On peut, en parlant de la Guyane, évoquer la base de lancement des fusées Ariane à Kourou.</p> <p>Le paragraphe « Produire en France » qui se traite au CM2 est l'occasion de parler des différents sites de construction aéronautique.</p> <p>Les élèves peuvent raconter la fabrication ou le lancement des fusées par des dessins ou des peintures. La fabrication elle-même relève des Arts Plastiques.</p>
<p><b><u>Compétence 6 : Les compétences sociales et civiques</u></b></p> <p>L'élève est capable de :</p> <p>- reconnaître les symboles de l'Union européenne ;</p> <p><b>- respecter les autres, et notamment appliquer les principes de l'égalité des filles et des garçons ;</b></p> <p>- avoir conscience de la dignité de la</p>	<p>Aide mutuelle entre élèves ou travail par groupe pour réaliser les fusées.</p>

<p>personne humaine et en tirer les conséquences au quotidien ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- respecter les règles de la vie collective, notamment dans les pratiques sportives ;</li> <li>- comprendre les notions de droits et de devoirs, les accepter et les mettre en application ;</li> <li>- <b>prendre part à un dialogue : prendre la parole devant les autres, écouter autrui, formuler et justifier un point de vue ;</b></li> <li>- <b>coopérer avec un ou plusieurs camarades ;</b></li> <li>- <b>faire quelques gestes de premier secours ;</b></li> <li>- obtenir l'attestation de première éducation à la route ; savoir si une activité, un jeu ou un geste de la vie courante présente un danger vital.</li> </ul>	<p>À développer tout au long de la fabrication.</p> <p>Simulation d'un accident et attitude à avoir</p>
<p><b><u>Compétence 7 : L'autonomie et l'initiative</u></b></p> <p>L'élève est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>respecter des consignes simples en autonomie ;</b></li> <li>- <b>montrer une certaine persévérance dans toutes les activités ;</b></li> <li>- <b>commencer à savoir s'auto-évaluer dans des situations simples ;</b></li> <li>- <b>s'impliquer dans un projet individuel ou collectif ;</b></li> <li>- se respecter en respectant les principales règles d'hygiène de vie ; <b>accomplir les gestes quotidiens sans risquer de se faire mal ;</b></li> <li>- <b>se déplacer en s'adaptant à l'environnement ;</b></li> <li>- réaliser une performance mesurée dans les activités athlétiques et en natation ;</li> <li>- utiliser un plan ;</li> <li>- soutenir une écoute prolongée (lecture, musique, spectacle, etc.).</li> </ul>	<p>Fabrication de la fusée en fonction des consignes et explications du maître.</p> <p>Estimer la qualité de son travail</p> <p>Cette activité est nécessairement une activité de groupe.</p> <p>Compétence nécessaire au moment de la construction (utilisation de colle..) puis du lancement : espacement des fusées, respect des consignes de sécurité.</p>



### III) Conclusion

Ce travail sur les fusées à eau, s'il demande un investissement certain de la part de la maîtresse ou du maître, permet de travailler de nombreuses compétences. Il permet aussi, du fait de la possibilité de travailler en groupe, de renforcer la cohésion de la classe.

Ces activités ne sont que des propositions pour aider l'enseignant et non une liste exhaustive. Le Pavillon des Sciences sera toujours disponible pour vous aider à mettre en œuvre cette activité. Il est aussi possible, comme cela se fait dans le département de l'Essonne (concours **Aquamax**), d'organiser un concours de fusées à eau entre différentes classes ou écoles.

### IV) Avertissement

Cette activité demande un savoir-faire réel et un encadrement strict, ainsi que le respect de règles de sécurité.

Pour cela, le Pavillon des Sciences travaille avec une équipe de retraités bénévoles du groupe de protection sociale Malakoff-Médéric, tous anciens cadres de l'industrie, qui ont été formés pour accompagner ces classes de découverte technologique liées à l'espace. Cela apporte à l'activité une dimension intergénérationnelle et permet un travail en petits groupes de 5 élèves maximum. (Voir avec Pascal (06 30 78 14 81) ou Jean (06 65 31 41 27).)

Pour de plus amples renseignements sur toute la partie technique, vous pouvez contacter le Pavillon des Sciences : [www.pavillon-sciences.com](http://www.pavillon-sciences.com) ; téléphone : **03 81 97 18 21**.

### V) Références

Pour ceux qui souhaitent aller plus loin dans le domaine de l'espace, voici quelques liens vers des sites internet :

Planète Sciences : <http://www.planete-sciences.org/national>

CNES (Centre National d'Études Spatiales) et CNES Jeunes : <http://www.cnes.fr> et <http://www.cnes-jeunes.fr>

ESA (Agence Spatiale Européenne) : <http://www.esa.int/esaCP/France.html>

Wikipédia : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Fus%C3%A9e\\_%C3%A0\\_eau](http://fr.wikipedia.org/wiki/Fus%C3%A9e_%C3%A0_eau)

## Annexe

Nous joignons à ce document un questionnaire très simple (sans, puis avec les réponses), qui demandera juste un petit effort de recherche aux élèves.

Il peut aussi bien être utilisé en introduction de l'activité, pour susciter l'intérêt des élèves, qu'en conclusion.

## Questionnaire sur l'espace et les fusées.

- 1) Les premières fusées ont été utilisées pour faire des feux d'artifice. Mais dans quel pays ?
- 2) Quel est le nom du premier satellite lancé par l'Homme ?
- 3) Quel est le nom du premier homme à être allé dans l'espace ?
- 4) Le 26 novembre 1965, la France lance sa première fusée. Quel est son nom ?
- 5) Quel est le nom du satellite envoyé par cette fusée ?
- 6) Quel est le premier homme à avoir posé le pied sur la lune ?
- 7) Comment s'appelait cette mission ?
- 8) En 1995, un film relate l'histoire d'une mission lunaire qui, à cause d'un accident, n'a pas pu se poser sur la Lune. Quel est le nom de cette mission ?
- 9) Quel est le premier Français à être allé dans l'espace ? En quelle année ?
- 10) Quel est le nom de la fusée européenne qui a effectué son premier lancement en 1979 ?
- 11) À partir de quel endroit est-elle lancée ?
- 12) Comment s'appelle l'organisme qui gère le recrutement des spationautes européens ?
- 13) Un scientifique allemand, Wernher Von Braun, a mis au point, pendant la Seconde Guerre Mondiale, des fusées pour bombarder Londres. Après la guerre, il a mis au point la fusée qui a envoyé des hommes sur la lune. Comment s'appelaient ces fusées ?
- 14) Quelle est la première sonde spatiale à s'être posée sur Mars ? En quelle année ?
- 15) Pour explorer les planètes lointaines du système solaire (Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune), les États-Unis ont envoyé deux sondes spatiales, qui ont maintenant dépassé les limites du système solaire mais qui nous envoient toujours des informations. Comment s'appellent ces deux sondes, et quand ont-elles été lancées ?
- 16) Une fusée, une fois lancée, n'est pas récupérable. Quel est le mot utilisé pour désigner la première fusée réutilisable ? En quelle année a-t-elle été lancée ? Quel était son nom ?
- 17) Pourquoi, quand on sort dans l'espace, faut-il porter un scaphandre ?
- 18) Combien de temps a duré le premier trajet pour aller de la Terre à la Lune ?
- 19) On prévoit d'envoyer des hommes sur Mars. Quelle est la durée envisagée pour l'aller, le temps passé sur place et le retour ?
- 20) Pourquoi une personne qui séjourne plusieurs jours dans l'ISS (Station Spatiale Internationale, qui permet de faire des expériences dans l'espace) grandit-elle de plusieurs centimètres ?

## Questionnaire sur l'espace et les fusées (corrigé)

- 1) Les premières fusées ont été utilisées pour faire des feux d'artifice. Mais dans quel pays ? **La Chine.**
- 2) Quel est le nom du premier satellite lancé par l'Homme ? **Sputnik.**
- 3) Quel est le nom du premier homme à être allé dans l'espace ? **Youri Gagarine.**
- 4) Le 26 novembre 1965, la France lance sa première fusée. Quel est son nom ? **Diamant.**
- 5) Quel est le nom du satellite envoyé par cette fusée ? **Astérix A1.**
- 6) Quel est le premier homme à avoir posé le pied sur la lune ? **Neil Armstrong.**
- 7) Comment s'appelait cette mission ? **Apollo XI.**
- 8) En 1995, un film relate l'histoire d'une mission lunaire qui, à cause d'un accident, n'a pas pu se poser sur la Lune. Quel est le nom de cette mission ? **Apollo XIII.**
- 9) Quel est le premier Français à être allé dans l'espace ? En quelle année ? **Jean-Loup Chrétien, en 1982.**
- 10) Quel est le nom de la fusée européenne qui a effectué son premier lancement en 1979 ? **Ariane.**
- 11) À partir de quel endroit est-elle lancée ? **Kourou, en Guyane.**
- 12) Comment s'appelle l'organisme qui gère le recrutement des spationautes européens ? **L'ESA (European Space Agency ou Agence Spatiale Européenne).**
- 13) Un scientifique allemand, Wernher Von Braun, a mis au point, pendant la Seconde Guerre Mondiale, des fusées pour bombarder Londres. Après la guerre, il a mis au point la fusée qui a envoyé des hommes sur la lune. Comment s'appelaient ces fusées ? **Les V2, Saturn V.**
- 14) Quelle est la première sonde spatiale à s'être posée sur Mars ? En quelle année ? **Viking 1, en 1976.**
- 15) Pour explorer les planètes lointaines du système solaire (Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune), les États-Unis ont envoyé deux sondes spatiales, qui ont maintenant dépassé les limites du système solaire mais qui nous envoient toujours des informations. Comment s'appellent ces deux sondes, et quand ont-elles été lancées ? **Voyager 1 et Voyager 2, lancées le 20 août et le 5 septembre 1977.**
- 16) Une fusée, une fois lancée, n'est pas récupérable. Quel est le mot utilisé pour désigner la première fusée réutilisable ? En quelle année a-t-elle été lancée ? Quel était son nom ? **Navette. 12 avril 1981. Columbia.**
- 17) Pourquoi, quand on sort dans l'espace, faut-il porter un scaphandre ? **Pour rétablir une atmosphère identique à celle de la Terre.**
- 18) Combien de temps a duré le premier trajet pour aller de la Terre à la Lune ? **Environ 105 heures (4 jours, 8 heures et 45 minutes précisément).**
- 19) On prévoit d'envoyer des hommes sur Mars. Quelle est la durée envisagée pour l'aller, le temps passé sur place et le retour ? Environ 520 jours (1 an et 5 mois) : 250 jours pour l'aller, 30 jours sur place, 240 jours pour le retour).
- 20) Pourquoi une personne qui séjourne plusieurs jours dans l'ISS (station Spatiale Internationale, qui permet de faire des expériences dans l'espace) grandit-elle de plusieurs centimètres ? **Parce qu'il n'y a plus l'effet de la pesanteur, qui a tendance à nous « tasser ». Mais cet effet disparaît en quelques jours après le retour sur Terre.**