

FUSÉES À EAU

Document pédagogique pour les
enseignants de CP-CE1



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



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 apprentissages fondamentaux - programme du CP et du CE1 ») conçu pour aider les enseignants de CP et CE1 à repérer les points du programme et les compétences qui peuvent être validées par ces activités.

I) 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 indiqué : « **La première pratique scientifique, les premières réflexions historiques et civiques garantissent une indispensable ouverture sur le monde et la construction d'une culture commune à tous les élèves.** »

On note également que l'activité s'inscrit dans les paragraphes suivants :

- **Découverte du monde :**

1) Se repérer dans l'espace et le temps : Les élèves apprennent à repérer l'alternance jour-nuit, les semaines, les mois, les saisons. Ils utilisent des outils de repérage et de mesure du temps : le calendrier, l'horloge.

En préalable à l'activité, l'enseignant peut parler des saisons, ce qui amène à parler du trajet de la Terre dans l'espace, des positions relatives du Soleil, de la Terre et de la Lune, voire de l'utilité des satellites pour l'étude de la météo, etc.

2) Découvrir le monde du vivant, de la matière et des objets : Les élèves réalisent des maquettes élémentaires pour comprendre le fonctionnement d'un appareil.

La construction des fusées rentre parfaitement dans ce cadre.

• Pratiques artistiques et histoire des arts

1) Arts visuels

Leur enseignement s'appuie sur une pratique régulière et diversifiée de l'expression plastique, du dessin et la réalisation d'images fixes ou mobiles. Il mobilise des techniques traditionnelles (peinture, dessin) ou plus contemporaines (photographie numérique, cinéma, vidéo, infographie) et propose des procédures simples mais combinées (recouvrement, tracés, collage/montage). Ces pratiques s'exercent autant en surface qu'en volume à partir d'instruments, de gestes techniques, de médiums et de supports variés. Les élèves sont conduits à exprimer ce qu'ils perçoivent, à imaginer et évoquer leurs projets et leurs réalisations en utilisant un vocabulaire approprié.

Un élève ou un groupe d'élèves peut faire un « reportage » sur la fabrication et/ou le lancement d'une fusée.

II) Liste des compétences attendues à la fin du CE1.

L'activité permet de valider de nombreuses rubriques dans toutes les compétences. Nous reprenons ici le contenu de ces compétences et nous signalons en gras les parties qui se rattachent à l'activité de lancement de fusées à eau.

<u>Compétences</u>	<u>Exemples d'activités possibles</u>
<p><u>Compétence 1 : La maîtrise de la langue française.</u></p> <p>L'élève est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none">- s'exprimer clairement à l'oral en utilisant un vocabulaire approprié ;- lire seul, à haute voix, un texte comprenant des mots connus et inconnus ;- lire seul et écouter, lire des textes du patrimoine et des œuvres intégrales de la littérature de jeunesse, adaptés à son âge. <p>-lire seul et comprendre un énoncé, une consigne simple.</p>	<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 ou en bande dessinée, « Objectif Lune » et « On a marché sur la Lune » de Hergé)</p> <p>Lecture des consignes de sécurité pour le lancement.</p>

<p>- dégager le thème d'un paragraphe ou d'un texte court.</p> <p>- copier un texte court sans erreur dans une écriture cursive lisible et avec une présentation soignée.</p> <p>- écrire sans erreur sous la dictée un texte de 5 lignes en utilisant ses connaissances lexicales, orthographiques et grammaticales ;</p> <p>- utiliser ses connaissances pour mieux écrire un texte court.</p> <p>- écrire de manière autonome un texte de 5 à 10 lignes.</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 petit compte-rendu d'expérience, une fiche descriptive, etc.</p>
<p><u>Compétence 2 : La pratique d'une langue vivante étrangère</u></p> <p>L'élève est capable de comprendre et utiliser des énoncés simples de la vie quotidienne.</p>	<p>On peut prévoir de faire, près du site de lancement, des panneaux reprenant les consignes de sécurité en langue étrangère.</p>
<p><u>Compétence 3 : Les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique.</u></p> <p>L'élève est capable de :</p> <p>- écrire, nommer, comparer, ranger les nombres entiers naturels inférieurs à 1 000 ;</p> <p>- calculer : addition, soustraction, multiplication ;</p> <p>- diviser par 2 et par 5 des nombres entiers inférieurs à 100 (dans le cas où le quotient exact est entier) ;</p> <p>- restituer et utiliser les tables d'addition et de multiplication par 2, 3, 4 et 5 ;</p> <p>- calculer mentalement en utilisant des additions, des soustractions et des multiplications simples ;</p> <p>- situer un objet par rapport à soi ou à un autre objet, donner sa position et décrire son déplacement.</p>	<p>Mesure de la taille des fusées (hauteur, diamètre), comparaison des distances parcourues, nombre des ailerons et leur dimension par rapport au corps de la fusée.</p> <p>Suivi de la trajectoire de la fusée, estimation de l'altitude maximale atteinte et de la distance parcourue, repérage des endroits où l'on récupère les fusées.</p>

<ul style="list-style-type: none"> - reconnaître, nommer et décrire les figures planes et les solides usuels ; - utiliser la règle et l'équerre pour tracer avec soin et précision un carré, un rectangle, un triangle rectangle ; - utiliser les unités usuelles de mesure ; estimer une mesure ; - être précis et soigneux dans les tracés, les mesures et les calculs ; - résoudre des problèmes très simples ; - observer et décrire pour mener des investigations ; - appliquer des règles élémentaires de sécurité pour prévenir les risques d'accidents domestiques. 	<p>Corps cylindrique de la bouteille.</p> <p>Beaucoup de ces éléments se retrouvent dans la construction de la fusée, pour la réalisation et l'utilisation des gabarits et des ailerons.</p> <p>Danger de l'utilisation de la colle pour l'assemblage de la fusée</p>
<p><u>Compétence 4 : La maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication.</u> L'élève est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - commencer à s'approprier un environnement numérique. 	<p>Faire un bref compte-rendu sur traitement de texte, stocker des photos prises lors des lancements dans un dossier, les imprimer.</p>
<p><u>Compétence 5 :</u> <u>La culture humaniste</u> L'élève est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dire de mémoire quelques textes en prose ou poèmes courts ; - découvrir quelques éléments culturels d'un autre pays ; - distinguer le passé récent du passé plus éloigné ; - s'exprimer par l'écriture, le chant, la danse, le dessin, la peinture, le volume (modelage, assemblage) ; - distinguer certaines grandes catégories de la création artistique (musique, danse, théâtre, cinéma, dessin, peinture, sculpture) ; - reconnaître des œuvres visuelles ou musicales préalablement étudiées ; - fournir une définition très simple de différents métiers artistiques (compositeur, réalisateur, comédien, musicien, danseur). 	<p>Les élèves peuvent raconter la fabrication ou le lancement des fusées par des dessins ou des peintures.</p>

<p><u>Compétence 6 : Les compétences sociales et civiques.</u></p> <p>L'élève est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - reconnaître les emblèmes et les symboles de la République française ; - respecter les autres et les règles de la vie collective ; - pratiquer un jeu ou un sport collectif en respectant les règles ; - appliquer les codes de la politesse dans ses relations avec ses camarades, avec les adultes à l'école et hors de l'école, avec le maître au sein de la classe ; - participer en classe à un échange verbal en respectant les règles de la communication ; - appeler les secours ; aller chercher de l'aide auprès d'un adulte. 	<p>Aide mutuelle entre élèves ou travail par groupe pour réaliser les fusées.</p> <p>À développer tout au long de la fabrication.</p> <p>Simulation d'un accident et attitude à avoir.</p>
<p><u>Compétence 7 : L'autonomie et l'initiative.</u></p> <p>L'élève est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - écouter pour comprendre, interroger, répéter, réaliser un travail ou une activité ; - échanger, questionner, justifier un point de vue ; - travailler en groupe, s'engager dans un projet. - maîtriser quelques conduites motrices comme courir, sauter, lancer. - se représenter son environnement proche, s'y repérer, s'y déplacer de façon adaptée. - appliquer des règles élémentaires d'hygiène. 	<p>Fabrication de la fusée en fonction des consignes et explications du maître.</p> <p>Influence de la place et de la taille des ailerons, où les placer, quel matériau utiliser...</p> <p>Cette activité est nécessairement une activité de groupe.</p> <p>Compétence nécessaire au moment 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 ; 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

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.**