

Séquence de classe

La poudre noire

De la poudre noire aux fusées de la conquête spatiale 1/3

Chimie - Espace
Cycle 3

Introduction

Thématiques traitées	Chimie, physique, espace, fusées, histoire des techniques, principe d'action-réaction, transformations chimiques, mouvement, trajectoires
Résumé et objectifs	Les élèves font une recherche documentaire sur la poudre noire. Ce travail leur permet de faire le lien entre cette poudre, quelques avancées militaires et la conquête spatiale.
Disciplines engagées	Sciences et technologie, documentation, histoire-géographie, français
Durée	3 h 30 environ

Prise en main de la séquence

Les trois étapes de la séquence sur les fusées peuvent être menées indépendamment les unes des autres. Nous encourageons le professeur à faire sa propre progression adaptée à ses élèves et au temps disponible. Pour l'aider à choisir parmi les propositions, voici l'ordre dans lequel les activités ont été pensées :

- Étape 1 : La poudre noire
- Étape 2 : Défi : La fusée chimique allant le plus haut possible
- Étape 3 : Introduction à la chronophotographie
- Éclairages historique et scientifique

Il est à noter que l'étape 1 peut être mise en œuvre pour conclure la séquence ou pour la démarrer. L'étape 3 est optionnelle.

Les éclairages historique et scientifique permettent d'aider à l'appropriation de la séquence.

En amont/préparation

Pour varier les supports documentaires, l'enseignant emprunte dans une bibliothèque des ouvrages permettant de réaliser la recherche documentaire (voir bibliographie pour les élèves à la fin du document).

Activité : Recherche documentaire sur la poudre noire

Objectif général : Rechercher des informations, sélectionner les plus pertinentes et en faire une synthèse.

Résumé	
Disciplines	Sciences et technologie, documentation, histoire-géographie, français
Déroulé et modalités	Après avoir recueilli leurs préconceptions sur la poudre noire, le professeur propose aux élèves d'effectuer une recherche documentaire sur cette découverte et sur ses applications. Les données collectées pertinentes sont présentées sous la forme d'affiches.
Durée	3 h 30 environ
Matériel	Pour l'ensemble de la classe : - ordinateurs connectés à Internet ; - et/ou ouvrages sur la conquête spatiale et l'évolution des fusées (voir bibliographie à la fin du document) ; - casques audio (optionnel) ; - feuilles de brouillon ; - grandes affiches de couleur ; - stylos et feutres ; - colle ; - grandes règles d'1 m (optionnel). Pour chaque élève : - fiche 1.
Message à emporter	
Pour pouvoir effectuer une recherche documentaire efficace, il faut bien choisir ses mots-clés. Il est également important de multiplier les sources d'information et de prendre le temps de vérifier si ces dernières sont fiables.	

Déroulé possible

Phase 1 : Brainstorming et mise en commun (30 min)

Le professeur explique aux élèves qu'il souhaite les faire travailler sur l'histoire des sciences et techniques de pays dont on parle peu d'habitude à l'école (ou au collège). Il leur annonce qu'avant d'expérimenter, ils vont faire des recherches sur la poudre noire. Il peut faire le parallèle avec le travail de chercheur. En effet, avant de se lancer sur de nouvelles pistes sur une question de recherche, il faut d'abord faire le point sur ce qui est déjà connu et a déjà été fait dans le domaine par un travail bibliographique.

Puis l'enseignant demande aux élèves de noter dans leur cahier de recherche ce que peut être, d'après eux, cette poudre noire mais également sa fonction et son origine (pays et époque). Si les élèves en ont besoin, il peut ajouter qu'il est possible de noter s'ils voient ou non un rapport avec le fonctionnement des fusées. Ils ont trois minutes pour faire ce travail préliminaire.

Ce que j'imagine:

La poudre noir sert à faire voler les fusées. La poudre noir forme le feu pour faire voler les fusées. La poudre noir pourrait aussi servir au canon. Je pense que la poudre noir a été trouvée en Europe.

Poudre NOIRE:

Où ? Europe ou Asie

Quand ? vers la fin du moyen-âge / début Renaissance

Quel rapport avec les fusées ? les réacteurs

Ce que j'imagine...

Poudre noir et le rapport avec la fusée.

Où ? entre Amérique et la Russie.

Quand ? 19...

Rapport ? On pense que ça sert à faire les flammes pour décoller.

fusée / poudre

**Extraits de cahiers d'expériences d'élèves de 6^e –
Classes de Fatima Rahmoun et Emmanuelle Raux (enseignantes à Paris).**

Chaque équipe de trois ou quatre élèves met en commun les hypothèses formulées pendant quelques minutes, puis un rapporteur présente les pistes de son équipe au reste de la classe. L'enseignant note au tableau les différentes propositions.

Poudre NOIRE

Où ? Europe, Russie, Afrique

Quand ? Moyen-Age / Temps modernes
1890
1989
Moment des débuts de l'astronomie
21^e siècle

Rapport entre la poudre et la fusée ? Faire décoller la fusée x2
Projeter la fusée hors de l'atmosphère
Charbon écrasé qui sert à faire décoller la fusée (fus)
pétrole ou poudre
Charbon

Pétrole / allumette / pétrole /

Mots-clés:
- Fusée
- poudre

Poudre NOIRE:

Où ? Canada ? Angleterre
Europe ? Afrique ?
Amérique ? Russie ? Chine
Eurasie ? Russie ?

Quand ? Antiquité
~ 1900
Fin Moyen-Age x 3
Au moment du Roi

Rapport entre poudre noire / fusée: Démarquer la fusée
Réacteurs
Faire voler la fusée
Flammes de la fusée
poudre inflammable pour le réacteur

Mots-clés:
- poudre
- fusée
- canon

**Mises en commun des préconceptions de deux classes de 6^e –
Classes de Fatima Rahmoun et Emmanuelle Raux.**

Phase 2 : Recherche documentaire (1 h 15)

L'enseignant et les élèves se mettent d'accord sur une liste de mots-clés à utiliser dans les moteurs de recherche en ligne (dont celui du CDI ou de la bibliothèque municipale) ou dans la partie index des ouvrages documentaires présents dans la salle. Si c'est la première fois que les élèves effectuent une recherche documentaire, il est impératif de bien leur montrer où se trouve l'index et de leur expliquer comment l'utiliser. Sinon, ils risquent de feuilleter l'ouvrage et de perdre beaucoup de temps.

Pour aider les élèves à organiser leur travail, le professeur distribue (en version numérique ou en version papier) la fiche 1. Ce document indique les informations qui doivent apparaître sur l'affiche : l'époque de la découverte, le lieu, à quoi sert la poudre à canon, comment elle fonctionne et les applications de cette découverte.

Pour la recherche, il est pertinent de travailler principalement sur des ouvrages, plutôt que d'effectuer des recherches sur Internet. Les élèves risquent de ne tomber que sur des pages internet peu accessibles en cycle 3 (ne décrivant que les applications militaires de la poudre noire) et de ne pas trouver d'informations pertinentes sur les fusées. Les ouvrages proposés dans la bibliographie (à retrouver à la fin du document) sont une bonne base de recherche (notamment ceux qui sont des encyclopédies d'innovations ou de découvertes). À la fin du travail de recherche, quelques illustrations complémentaires peuvent être recherchées sur Internet par les élèves pour compléter les « données collectées » dans les ouvrages.



*Élèves de 6^e en train d'effectuer leur recherche documentaire au CDI –
Classes de Fatima Rahmoun et Emmanuelle Raux.*

Lors de la recherche, les élèves peuvent recopier (sans reformuler) les informations pertinentes qu'ils trouvent, sans oublier de noter la source de ces informations. L'enseignant annonce que les données collectées devront être reformulées lors du travail de synthèse pour produire l'affiche. La production finale peut être manuscrite ou numérique, suivant les compétences que l'enseignant souhaite faire travailler aux élèves et l'équipement de l'établissement.

Note pédagogique :

- Pour les élèves qui en ont besoin, le professeur peut proposer de trouver les informations pertinentes dans l'ouvrage, puis de faire une copie agrandie du texte qu'ils pourront coller sur leur affiche.

Phase 3 : Synthèse des recherches et mise en forme (1 h 15)

Le professeur demande aux élèves de commencer par faire un brouillon de l'affiche. Si c'est la première fois que les élèves produisent une affiche, il est intéressant de faire le point avec le groupe classe sur les critères à respecter pour faire une affiche agréable à lire et complète.

Après un échange avec la classe, le professeur liste les critères au tableau (ou sur une grande feuille blanche), qui peuvent être par exemple :

« Pour qu'une affiche soit lisible,

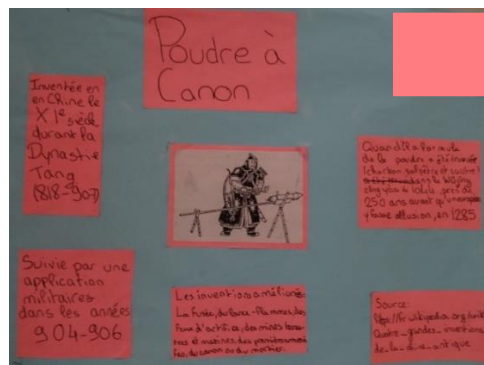
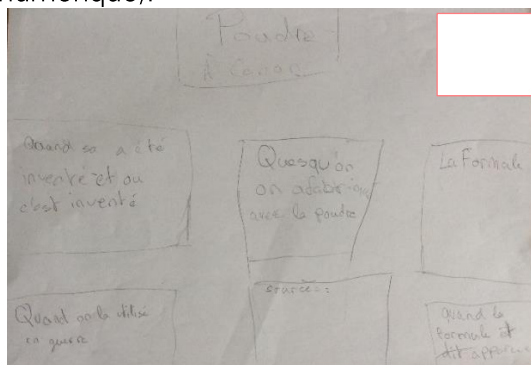
- nous devons mentionner le titre de notre travail ;
- nous devons présenter les informations sous forme d'îlots et ne pas rédiger un long texte ;
- nous avons le droit de ne pas faire de phrases complètes ;
- nous devons insérer des illustrations ;
- nous devons équilibrer la maquette de l'affiche (alternance entre illustrations et îlots de texte) ;
- nous devons écrire lisiblement, ne pas laisser de fautes ou de ratures ;
- nous devons indiquer les sources de nos informations dans un coin de l'affiche ;
- nous devons écrire nos noms dans un coin de l'affiche.

Les élèves pourront se référer à cette liste pour évaluer leur travail avant de solliciter le professeur.



**Élèves de 6^e travaillant sur leur affiche –
Classes de Fatima Rahmoun et Emmanuelle Raux.**

Si les élèves ont bien avancé, le professeur peut ramasser les brouillons ou les affiches, et noter les corrections à y apporter sur une feuille (qu'il joindra à l'affiche à l'aide d'un trombone pour ne pas écrire directement sur la production des élèves) ou directement sur une impression de l'affiche en A4 (si c'est une affiche numérique).



**Brouillon d'élèves de 6^e et affiche finale –
Classes de Fatima Rahmoun et Emmanuelle Raux.**

Les élèves finalisent leur production en prenant en compte les conseils et corrections proposés par l'enseignant.

Conclusion (30 min)

Variante 1 :

- Avant l'arrivée des élèves dans la salle de classe, le professeur a installé sur les murs (à différents endroits) les affiches finalisées lors de la séance précédente. À leur arrivée, l'enseignant propose aux élèves de faire le tour de toutes les productions, en portant leur attention sur les points communs et les différences notables.

Variante 2 :

- L'enseignant demande aux élèves d'intégrer leur groupe de travail (de trois à quatre élèves) et distribue une copie de deux affiches à chaque équipe (en vérifiant que les affiches remises n'ont pas été produites par le groupe). Le professeur donne alors la consigne suivante : « *Observez les affiches et comparez-les.* » Si la classe en a besoin, l'enseignant explicite le mot « comparer ». Il s'agit ici de noter les points communs et les différences entre les productions. Le professeur peut également aider les groupes d'élèves à consigner leur analyse dans un tableau à deux colonnes.

Après un échange avec la classe, l'enseignant conclut sur les différences et les points communs des différentes affiches. Il revient sur les dates indiquées sur les travaux des élèves, qui peuvent être contradictoires. Il conclut sur ce qu'est une source primaire d'information et une source secondaire.

Note pédagogique :

- L'enseignant peut préciser aux élèves qu'il faut bien faire attention à l'origine et à la qualité des sources documentaires. En effet, certains documents peuvent être des originaux et sont donc des sources primaires d'information. D'autres sont des documents rédigés à partir d'originaux et sont des sources secondaires. L'information la plus fiable est souvent celle contenue dans les sources primaires, mais les sources secondaires sont souvent plus faciles à comprendre et plus faciles d'accès. Le professeur garde à l'esprit que certaines sources primaires ne sont pas toujours fiables (les publicités, les correspondances personnelles...).

Le professeur échange avec la classe sur ce qui semble important à retenir à la fin de cette activité. Voici un exemple de trace écrite possible, à la suite de cet échange : « *Pour pouvoir effectuer une recherche documentaire efficace, il faut bien choisir ses mots-clés. Il est également important de multiplier les sources d'information et de prendre le temps de vérifier si ces sources d'information sont fiables.* » Une photographie des affiches (si l'option papier est choisie) ou une impression de l'affiche en A4 et en noir et blanc complète le bilan de l'activité.

Crédits

Photographies : Fondation *La main à la pâte*

Bibliographie pour les élèves

Livres

Auteur	Titre	Éditeur	Date de parution
	<i>Encyclopédie de l'espace</i>	Gallimard Jeunesse	2011
Stott, C.	<i>Oh ! L'espace</i>	Gallimard Jeunesse	2011
Goursac, O.	<i>La conquête spatiale racontée aux enfants</i>	La Martinière Jeunesse	2006
Salès, L.	<i>Encyclopédie Fleurus junior Espace</i>	Fleurus	2006
Lefèvre, P.	<i>À la découverte de l'espace</i>	La Martinière Jeunesse	2010
Loizeau, C.	<i>Les conquérants du ciel</i>	Bayard Jeunesse	2010
Mitton, J.	<i>La conquête de la Lune</i>	Gallimard Jeunesse	2009
Cooper, H.	<i>Encyclopédie du ciel et de l'espace</i>	Gallimard Jeunesse	2004
Gracieux, S.	<i>La conquête spatiale</i>	Gallimard	2007
Harris, N.	<i>Mission fusée</i>	Milan Jeunesse	2011
Baumont, E.	<i>L'espace</i>	Fleurus	2008
Pince, R.	<i>Copain des sciences</i>	Milan	2008
	<i>Encyclopédie des sciences</i>	Gallimard Jeunesse	2010
	<i>Encyclopédie Hachette</i>	Hachette	2008
Goldsmith, M.	<i>Les inventions en 3 minutes chrono</i>	Le Courrier du Livre	2015
Kohler, P.	<i>Inventions et découvertes</i>	Fleurus	2010
Rival, M.	<i>Grandes inventions de l'humanité</i>	Larousse	2005
Murphy, G.	<i>Les inventions à la loupe</i>	Larousse	2013
Kespert, D.	<i>Inventeurs de génie</i>	Fleurus	2015

Périodiques

Revue	N° et date de parution	Titre de l'article
<i>Histoire Junior</i>	N 37, janvier 2015	<i>Une grande invention : la fusée spatiale</i>

Web

Définition et historique	https://junior.universalis.fr/recherche/q/poudre%20noire/
Définition	https://fr.wikidia.org/wiki/Poudre_%C3%A0_canon
CNES	https://cnes.fr/fr/un-peu-de-vulgarisation-le-lanceur
Futura-Sciences Dossier	http://www.futura-sciences.com/sciences/dossiers/astronautique-fusees-ergols-576/page/2/
	https://fr.wikipedia.org/wiki/Moteur-fus%C3%A9e
	http://www.astromodelisme.com/les-moteurs-a-propergol-solide/
	http://lanceurs.destination-orbite.net/propulsion.php
	http://321decollage.free.fr/pages/carburant.html
	http://www.astrosurf.com/luxorion/colonisation4.htm
Film Comment fabriquer une fusée chimique	https://www.youtube.com/watch?v=KFO_ugQHAWw
Nouveau réacteur pour la mission Orion	http://trustmyscience.com/nasa-essai-du-plus-puissant-propulseur-filme-au-ralenti/

Fiche 1 : Réaliser une affiche sur la poudre noire

Travail final attendu :

Une affiche numérique (logiciels à utiliser : une diapo sur LibreOffice Impress ou LibreOffice Writer) ou papier.

Consigne :

Sur l’affiche doivent apparaître les informations suivantes : l’époque de la découverte, le lieu, expliquer à quoi sert la poudre à canon et comment cela fonctionne. Ne pas oublier de mentionner les évolutions de cette découverte.

Collecter les informations utiles.

Information	
Source	

Information	
Source	

Information	
Source	

Information	
Source	

Information	
Source	

Image	
Source	

Image	
Source	

Je vérifie que j'ai bien toutes les informations demandées sur mon affiche.

Informations à trouver	Mettre une croix
Le nom de la découverte	
L'époque	
Le lieu de la découverte (région du monde ou pays)	
Expliquer la découverte : à quoi cela sert ? Comment cela fonctionne ?	
Évolution ultérieure de la découverte (à quoi cela a servi ensuite ?)	
Des images pour illustrer	
Les sources (des infos ET des images)	

Auteurs

Fatima RAHMOUN, Emmanuelle RAUX

Remerciements

Roland LEHOUCQ, Katia ALLÉGRAUD, Antoine ÉLOI, Aube-Marine MANGIN, Amandine LONG, Anne LEJEUNE, Marie-Lise ROUX, Kévin FAIX

Cette ressource a été produite avec le soutien de la Fondation de la Maison de la Chimie



Fondation de la Maison de la Chimie

En partenariat avec Mediachimie



Date de publication

Mai 2021

Licence

Ce document a été publié par la Fondation *La main à la pâte* sous la licence Creative Commons suivante : Attribution + Pas d'Utilisation commerciale + Partage dans les mêmes conditions.



Le titulaire des droits autorise l'exploitation de l'œuvre originale à des fins non commerciales, ainsi que la création d'œuvres dérivées, à condition qu'elles soient distribuées sous une licence identique à celle qui régit l'œuvre originale.

Fondation *La main à la pâte*

43 rue de Rennes

75006 Paris

01 85 08 71 79

contact@fondation-lamap.org

Site : www.fondation-lamap.org

