



Dossier
d'aide
à la visite

Troyes

Musées
de Troyes

Muséum
d'Histoire naturelle

MÉTÉORITES

entre ciel et terre

EXPOSITION du Muséum
au musée d'Art moderne

14 place Saint-Pierre, Troyes / 03 25 76 26 81 / Tous les jours sauf le lundi

8 février
31 août 2025

RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
*Liberté
Égalité
Fraternité*



Exposition originale conçue et réalisée
par le Muséum national d'Histoire naturelle
et adaptée par le Muséum de Troyes

CHAMPAGNE
DRAPPIER
MARQUE DÉPOSÉE - DÉPOSÉ 1804
UNION DÉPOSÉE

Logo of Groupe Prieur, featuring a stylized 'P' and the text 'Groupe Prieur' and 'Espace Concessions et Commissions au Comptant'.

100%
EAC



www.musees-troyes.com



Identificar un cráter

¿Qué diferencia un cráter de un meteorito? ¿Cómo se forman los cráteres? ¿Por qué algunos cráteres son más grandes que otros? ¿Por qué algunos cráteres tienen un lago en su interior? ¿Por qué algunos cráteres tienen un cono de cenizas? ¿Por qué algunos cráteres tienen un cono de cenizas y un lago en su interior?



Cráteres
Campo del Cielo

Este cráter...

Cráter...

Sommaire

Préambule

1. Introduction de l'exposition

2. La chute

Thématique 1 : Le phénomène de chute

Thématique 2 : Histoires de météorites

Thématique 3 : Des météorites en France et dans l'Aube

Thématique 4 : Faites un vœu

Thématique 5 : Impacts ! Cratères et risques

3. Pierres extraterrestres

Thématique 1 : D'où viennent les météorites ?

Thématique 2 : Diversité extraterrestre

Thématique 3 : Un si long voyage

4. Archives du passé

Thématique 1 : À la recherche de nos origines

Thématique 2 : La Lune et Mars

Thématique 3 : Croyances d'hier et d'aujourd'hui

5. Naissance et vie d'une collection de météorites

Thématique 1 : Des météorites à Troyes ?

Thématique 2 : En quête de nouveaux trésors

Thématique 3 : Conservation et restauration de météorites

6. Les œuvres d'art contemporain

Offre de médiation

Liens avec les programmes solaires

Ressources

Contacts utiles

Préambule

En 2017, le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) proposait au public une exposition sur le thème des météorites. Aujourd'hui, le muséum d'Histoire naturelle de la Ville de Troyes choisi de renouveler l'expérience.

En effet, les météorites, pierres tombées du ciel, fascinent toujours autant qu'elles inquiètent. Devenue des objets scientifiques à part entière au 19^e siècle, elles sont porteuses d'informations inestimables sur l'histoire de la Terre et du système solaire, et restent une source constante d'inspiration et d'émotions.

L'exposition « **Météorites, entre ciel et terre** » convie le visiteur à un voyage dans l'espace et le temps. D'abord sur Terre, autour des chutes de météorites, depuis les étoiles filantes jusqu'aux cratères d'impacts ; puis dans l'espace, aux origines du système solaire pour découvrir la provenance et la diversité des météorites. Enfin, dans le monde de la recherche, jusqu'à la recherche spatiale.

Avec une approche interactive et sensible, la scénographie propose un parcours immersif, ponctué

par de nombreuses vitrines de météorites, des films surprenants et des dispositifs innovants, dans une ambiance poétique et contemporaine.

Plus de 80 pièces issues des collections du muséum d'Histoire naturelle de Troyes, la 3^e collection publique de météorites en France, sont exposées aux côtés des collections du Muséum national d'Histoire naturelle, l'une des plus importantes collections mondiales par le nombre et l'intérêt scientifique de ses météorites.

L'exposition laisse également une place à l'Art contemporain, en donnant à voir des œuvres de collections privées ainsi que de Fonds régionaux d'Art contemporain, inspirées par ces pierres venues de l'espace.



1. Introduction de l'exposition

Cette première partie décrit étape par étape le trajet des météorites entre l'espace et la surface de la Terre (variations de vitesse, de température, de taille, etc.).

Lorsque ces objets extra-terrestres se déplacent dans l'espace et pénètrent dans l'atmosphère terrestre, ils sont appelés **météoroïdes**.

Au moment où ils entrent dans l'atmosphère, le frottement chauffe leur surface et celle-ci devient lumineuse. Ce phénomène lumineux est appelé **météore**.

Lorsque ces pierres extraterrestres touchent le sol, elles sont appelées **météorites**.



- ## Outils de médiation
- Un dispositif sonore évoquant les sons de l'espace
 - Un dispositif ludique permettant d'associer un terme scientifique à sa définition.

2. La chute



Thématique 1

Le phénomène de chute

Lors de leur passage dans l'atmosphère, les pierres extraterrestres peuvent perdre jusqu'à 90% de leur masse initiale et peuvent se fragmenter en quelques morceaux seulement ou en des milliers morceaux. Quand de nombreux fragments touchent le sol, ils se répartissent sur une zone de forme ovale appelée **ellipse de chute**.

Durant la chute, les pierres extraterrestres subissent des transformations qui se traduisent par une production de lumière, d'odeur et de son. Lors de leur entrée dans l'atmosphère, elles sont soumises à une chaleur intense. La surface des pierres se consume mais l'intérieur reste à la température mesurée dans le système solaire (jusqu'à - 100 °C). Les météorites peuvent ainsi être recouvertes d'une **croûte de fusion**, porter des **lignes de fuite**, des **motifs d'orientation** ou des **regmaglyptes** qui sont les témoins des transformations subies.

Les modifications subies par les météorites durant leur chute varient en fonction de leur composition d'origine. Il n'est donc pas facile de différencier une vraie météorite d'une fausse (« meteowrong ») sur de simples critères visuels. Un dispositif permet aux visiteurs de comprendre que l'étude d'une combinaison de critères visuels est nécessaire mais pas suffisante pour réaliser une bonne identification. Des analyses en laboratoire doivent compléter l'identification.

Outils de médiation

- Un dispositif montrant les variations de températures des météorites.
- Un dispositif permettant de sentir l'odeur d'une météorite.
- Un dispositif permettant aux visiteurs de tenter d'identifier de vraies et de fausses météorites.

Thématique 2

Histoires de météorites

Les météorites peuvent tomber partout sur la Terre, y compris en France. Celles que l'on voit tomber sont appelées **chutes** tandis que les météorites plus anciennes sont appelées **trouvailles**.

Les météorites portent le nom du lieu où elles ont été découvertes. Chacune de ces météorites a une histoire fascinante à raconter, qu'elle soit liée à l'époque de sa chute, à sa découverte, aux dégâts qu'elle a provoqués ou encore à l'usage qu'on en a fait.

Les météorites tombent en grande majorité dans les océans qui occupent plus de 70% de la surface terrestre. Elles sont en général recherchées dans des zones très ouvertes comme les déserts. Elles y sont plus visibles et elles s'y accumulent pendant des millions d'années. Les météorites sont bien conservées dans les déserts stables, chauds et peu humides ainsi que dans les déserts froids où elles sont conservées à basse température.



Outils de médiation

- Images d'archives diverses présentes sur les panneaux d'expositions.



© University of Alabama Museums, Tuscaloosa, Alabama



© Humberto Saraiva Antunes

Thématique 3

Des météorites en France et dans l'Aube

Bien qu'on estime qu'il tombe en moyenne chaque année une dizaine de météorites d'environ 10cm en France métropolitaine, moins de 100 météorites ont été collectées en France depuis 1492, date de la chute d'Ensisheim. On en dénombre exactement **65 chutes et 14 trouvailles**.

Mais retrouver des météorites reste compliqué, car la France est un pays recouvert de terrains agricoles et de forêts. Aussi, on estime que 75 % d'entre elles disparaissent en raison des intempéries et de la nature du terrain de chute. Aussi, durant le 20^e siècle, on trouvait seulement une météorite tous les dix ans en moyenne.



Outils de médiation

- Carte de France des chutes de météorites présente sur un panneau de l'exposition.

Thématique 4

Faites un vœu

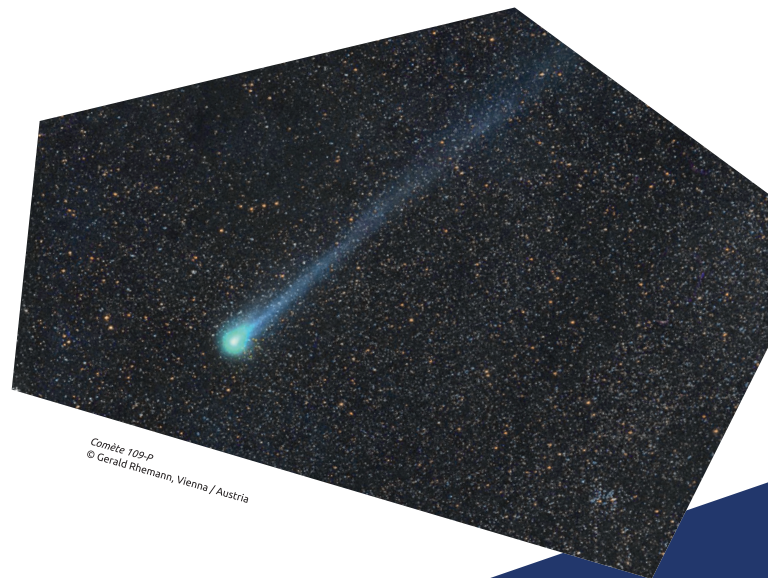
Chaque année, 25 000 tonnes de poussières de micrométéorites traversent l'atmosphère terrestre. Certaines proviennent de poussières interplanétaires et d'autres de comètes qui ont subi un échauffement libérant ainsi sur leur passage une trainée, appelée queue, constituée de poussières cométaires. Lorsque la Terre croise la trajectoire de cette trainée, les micrométéorites les plus grosses se consomment en entrant dans l'atmosphère terrestre. Elles produisent alors des phénomènes lumineux caractéristiques : les **étoiles filantes**.

À peine plus grosses qu'un grain de riz, rares sont celles qui résistent à cette éprouvante traversée. Certaines sont partiellement fondues, d'autres le sont totalement. Seul un cinquième, soit 5 000 tonnes, parvient au sol. Le reste est entièrement vaporisé.

Les pluies annuelles d'étoiles filantes surviennent lorsque la Terre traverse les essaims de poussières abandonnées par des comètes. La plus connue est celle des Perséides, qui a lieu chaque année dans le courant du mois d'août. La Terre traverse alors les poussières de la comète 109P/Swift-Tuttle. Au mois de novembre, c'est le tour des Léonides, une averse particulièrement intense due à la comète Tempel-Tuttle.



Ciel étoilé
The 2012 Perseid Meteor Shower over Trillium Lake and Mt. Hood
© Andre Curtis / Getty images



Comète 109P
© Gerald Rhemann, Vienna / Austria

Outils de médiation

- Deux micrométéorites sous loupe.

Thématique 5

Impacts ! Cratères et risques

La plupart des météorites sont de taille modeste et font peu de dégâts. Mais les météoroïdes les plus gros – à partir de quelques dizaines de mètres de diamètre – arrivent au sol sans être freinés par leur passage dans l'atmosphère. Leur vitesse est considérable, de l'ordre de 70 000 km/h.

En quelques secondes, ils génèrent un **cratère d'impact** dont le diamètre est environ 20 fois plus grand que celui du météoroïde incident. Ces cratères ne résultent pas du contact direct entre la météorite et le sol mais de l'onde de choc induite par la vitesse de la chute.

Les conséquences de ces impacts peuvent être catastrophiques. Il y a 65 millions d'années, la chute d'un corps de 10 km de diamètre a créé un cratère de 200 km dans le Golfe du Mexique, à **Chicxulub**, et a contribué en partie à l'extinction de 40 % des espèces terrestres, dont les dinosaures non aviens. Une donnée à nuancer, dans la mesure où d'autres chutes de météorites beaucoup plus grosses ayant eu lieu à la même époque n'ont pas eu de telles conséquences. De la même manière, au Permien, des crises de biodiversité ont eu lieu sans qu'il n'y ait eu d'impacts de météorites.

De tels cataclysmes sont extrêmement rares. Ils ne surviennent que tous les 100 millions d'années en moyenne,

et les astronomes veillent, tels des sentinelles. Plusieurs programmes de détection d'astéroïdes susceptibles de percuter la Terre scrutent le ciel à la recherche de corps potentiellement menaçants.

Aujourd'hui, l'activité géologique, dont l'érosion, efface progressivement les traces de ces cratères d'impacts. 190 d'entre eux, certains d'un diamètre supérieur à 100 km, sont encore visibles dans le monde.

Outils de médiation

- Un support audiovisuel montrant des séquences de la formation d'un cratère.
- Un dispositif ludique « Vrai-Faux » autour des cratères.
- Deux puzzles.
- Un crâne de *Tyrannosaurus rex*
- Un module permettant de jouer à sauver la Terre d'un éventuel impact avec diverses solutions à étudier.



3. Pierres extraterrestres

Thématique 1

D'où viennent les météorites ?

Certes, les météorites viennent de l'espace.

Mais d'où précisément ?

Elles sont toutes issues de corps du système solaire, c'est à dire des planètes, des satellites (comme la Lune), des astéroïdes ou encore des comètes.

Un film propose aux visiteurs une découverte des différents éléments du système solaire : le Soleil, les planètes et la ceinture d'astéroïdes. Cela permet de positionner ces éléments les uns par rapport aux autres.

Le voyage illustre également la formation du système solaire, du nuage moléculaire à la formation des planètes. Il s'achève par une explication sur l'origine des météorites dans le système solaire.



Outils de médiation

- Un support audiovisuel offrant une visite du système solaire au public.
- Photographies de nébuleuses.

Thématique 2

Diversité extraterrestre

Quand on plonge au cœur des météorites, on découvre une grande diversité. Presque toutes sont issues de la **ceinture d'astéroïdes**, entre Mars et Jupiter. La majorité d'entre elles, plus de 85 %, provient d'astéroïdes non différenciés, qui n'ont pas évolué depuis la formation du système solaire. Les autres, moins de 15 % seulement, proviennent de corps différenciés. Toutes sont différentes des roches terrestres. Chacune est le témoin d'une étape de la formation du système solaire.

- **Les météorites indifférenciées**
Les météorites dites indifférenciées proviennent d'astéroïdes eux-mêmes indifférenciés. Ces corps n'ont pas subi d'épisodes de fusion et n'ont donc pas pu se différencier. Les météorites indifférenciées, appelées chondrites, comportent des structures caractéristiques appelées chondres, c'est-à-dire des petites billes composées de silice et de métal.

Il existe 3 principales sortes de chondrites (ordinaires, carbonées et à enstatites) qui sont décrites dans l'exposition.

- **Les météorites différenciées**
Les météorites dites différenciées proviennent de corps parents comme les gros astéroïdes (cf. Vesta), les planètes telluriques et certains satellites, qui ont fondu puis qui

se sont différenciés en couches : croûte rocheuse, manteau et noyau métallique. Ce sont les météorites les moins courantes (14 %). Elles sont très prisées des collectionneurs et marchands d'art pour leur beauté.

Il existe plusieurs types de météorites indifférenciées qui sont présentés en détail dans l'exposition : les météorites de fer, les mixtes telles que les pallasites et les mésosidérites, ainsi que les achondrites.

Dans cette partie de l'exposition, certaines météorites présentées ont été coupées en tranches afin d'être mieux observées.

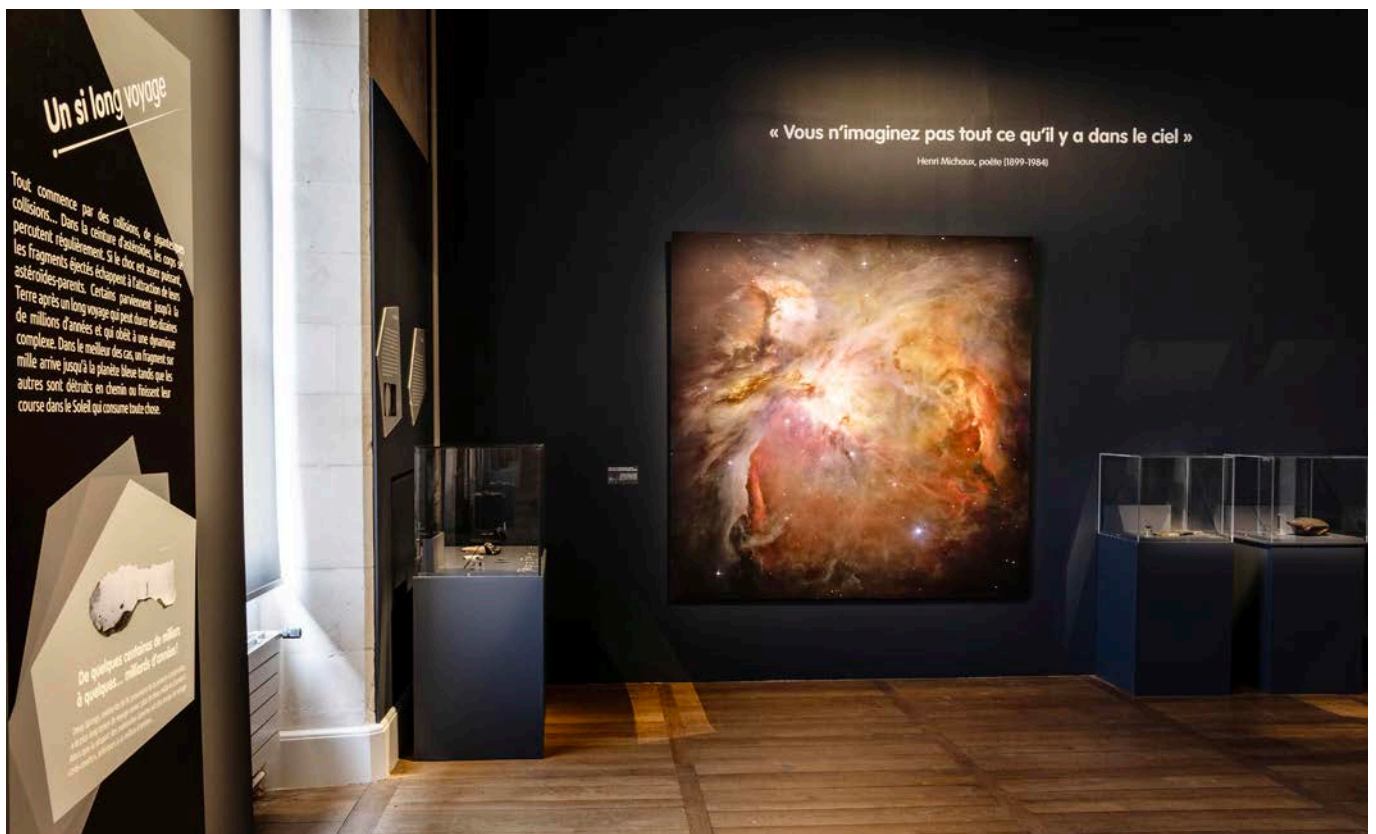
En déposant de l'acide nitrique sur une météorite de fer polie, des figures géométriques apparaissent : ce sont les figures de Widmanstätten. Elles sont caractéristiques d'un métal qui a mis des millions d'années à refroidir. C'est donc une méthode efficace pour reconnaître du fer météoritique ! La largeur des motifs permet d'estimer la taille de l'astéroïde dont la météorite provient.



Thématique 3

Un si long voyage

Avant de s'écraser sur notre planète, les météorites ont fait un grand voyage de plusieurs millions d'années. Dans la ceinture d'astéroïdes, les corps se percutent régulièrement et entrent en collision. Si le choc est assez puissant, les fragments éjectés échappent à l'attraction de leurs astéroïdes-parents. Certains parviennent jusqu'à la Terre après un long voyage qui peut durer des dizaines de millions d'années et qui obéit à une dynamique complexe. Dans le meilleur des cas, un fragment sur mille arrive jusqu'à la planète bleue tandis que les autres sont détruits en chemin ou finissent leur course dans le Soleil qui consume toute chose.



4. Archives du passé

Thématique 1

À la recherche de nos origines

Comment imaginer que de simples pierres puissent nous raconter la naissance du Soleil et des planètes ?

Les météorites sont pourtant les survivantes d'une histoire qui s'étend sur des milliards d'années. La plupart ont subi peu de transformations depuis la naissance du système solaire, il y a 4,56 milliards d'années. Et toutes sont des échantillons de lointains objets célestes. Elles représentent un moyen unique d'étudier les corps du système solaire, inaccessibles à l'exploration spatiale pour la majorité d'entre eux.

Aussi, quelles informations leur étude peut-elle fournir aux scientifiques ?

- **Les chondrites**

Les chondrites ont pour origine des corps parents qui n'ont pas subi de différenciation. Elles peuvent renseigner les chercheurs sur la composition des astéroïdes ayant participé à la formation des

planètes (c'est-à-dire avant leur différenciation), et sur l'origine du système solaire. On y trouve en effet des grains pré-solaires et les premiers solides qui se sont formés dans le système solaire, à savoir des inclusions réfractaires et des chondres.

- **Les corps différenciés**

L'étude des météorites différenciées renseigne les chercheurs sur les événements qui ont permis leur formation. Les achondrites, les pallasites, les mésosidérites et les météorites de fer sont le témoin de la violence des collisions ayant abouti à leur formation ainsi que de l'existence d'un volcanisme sur les astéroïdes différenciés. L'étude des météorites de fer renseigne les scientifiques sur la formation des noyaux métalliques et sur les temps de refroidissement au cours de la différenciation des astéroïdes.



Météorite de Lancé, tombée en France en 1872
© MNHN - J.-C. Domenech

Thématique 2

La Lune et Mars

Les météorites sont des sources d'informations importantes sur les origines et la vie géologique des planètes et des satellites. Celles provenant de la Lune et de Mars figurent peut-être parmi les météorites les plus précieuses des météorites, et les plus rares. Moins de 1 % des météorites provient de Mars et de la Lune, soit près de 200 météorites martiennes et plus de 300 lunaires.

L'étude des météorites martiennes nous a permis de retracer l'histoire géologique de Mars et de trouver des éléments témoignant de la présence d'eau liquide sur cette planète.

L'étude des météorites lunaires a permis d'expliquer la formation de la Terre et de la Lune.

Ainsi, ces météorites témoignent, chacune à leur façon, de deux processus essentiels dans l'histoire du système solaire : le volcanisme et les collisions.



Outils de médiation

- Des météorites lunaires et martiennes à toucher.
- Un support audiovisuel sur la formation de la Terre et de la Lune.

Thématique 3

Croyances d'hier et d'aujourd'hui

Croyances d'hier...

Avant d'être des objets scientifiques, les météorites ont été considérées comme des manifestations divines, des pierres magiques, faisant parfois l'objet de cultes ou de superstitions. Mentionnées dans le premier texte littéraire connu, *L'Épopée de Gilgamesh*, elles étaient adorées dans des temples dédiés à la Lune ou au Soleil dans tout le Proche-Orient. Les Aztèques les considéraient comme des excréments divins tandis que les savants de la Renaissance les ont pris pour des signes surnaturels, souvent annonciateurs de catastrophes. Au 17^e siècle, on en a fait des « pierres de tonnerre » qui auraient eu le pouvoir de protéger de la foudre et des maladies.

De peur d'être pris pour des hommes superstitieux, les savants du 18^e siècle ignoraient le plus souvent les météorites. Certains en faisaient des pierres frappées par la foudre, d'autres provenant de volcans. En 1794, un physicien allemand, Ernst Chladni, rompt avec la tradition et prétend que les pierres tombées du ciel sont d'origine extraterrestre. D'abord moquée, la thèse de Chladni est définitivement acceptée après la chute de milliers de pierres météoritiques en France, à L'Aigle,

en avril 1803. Il faut alors se rendre à l'évidence : des pierres tombent bien du ciel et elles viennent de l'espace ! Depuis cette date vénérable, les météorites sont reconnues comme des objets scientifiques.

... et d'aujourd'hui

Aujourd'hui, le métal le plus utilisé est le fer. On connaît l'art de produire du fer à partir de minerai naturel depuis le début de l'Age du Fer, autour de 800 av. notre ère. Avant l'invention de la métallurgie, les hommes ne disposaient que du fer météoritique pour forger outils, armes et bijoux. Aussi, les objets archéologiques composés de fer météoritique sont très rares. Dans toute l'Eurasie et en Afrique, on ne connaît que 55 objets de ce type provenant de 22 sites archéologiques différents. Ces objets tiraient leur préciosité de leur rareté mais aussi et surtout de leur nature céleste. En témoigne la découverte de 19 objets dans le tombeau du pharaon Toutankhamon en Egypte, dont cette dague en fer météoritique trouvée en 1925 dans son sarcophage, et qui faisait partie des objets les plus prestigieux possédés par le pharaon.

Le coupe-papier présenté au sein de cette exposition a été forgé avec le fer de la météorite Canyon Diablo à la fin du 20^e siècle. Pendant des siècles, les Amérindiens ont vénéré et aussi utilisé cette météorite, qui a creusé Meteor Crater, pour fabriquer des armes et des bijoux.

5. Naissance et vie d'une collection de météorites

Thématique 1

Des météorites à Troyes ?

La chute d'une météorite, survenue dans l'Aube dans le village de Saint-Mesmin la nuit du 30 mai 1866, est à l'origine de la collection de météorite du muséum d'Histoire naturelle de la Ville de Troyes.

Le premier fragment de l'aérolithe fut trouvé le jour même par un employé de chemin de fer qui l'avait vu tomber.

Dans les jours suivants, on découvrit cinq points d'impact et l'on ramassa d'autres morceaux de la météorite dont plusieurs furent donnés au muséum de Troyes.

Les conservateurs Jules Ray et Adrien de Mauroy s'attachèrent dès lors à enrichir la collection, notamment grâce à des dons, des achats et des échanges.

En 1887, le muséum de Troyes échange 46 échantillons de diverses météorites contre 436 grammes de celle de Saint-Mesmin. Le *Catalogue des météorites du musée* publié en 1909 par Mauroy recense 160 échantillons issus de chutes variées (il n'y en avait que 10 en 1866).

Aujourd'hui, le muséum compte 234 météorites provenant du monde entier, ce qui en fait la 3^e collection publique de France de météorites !



Météorite de Krasnoïarsk, lithosidérite, trouvée en Russie en 1775



Météorite de Gibéon, octaédrite (sidérite), trouvée en Namibie en 1836

Thématique 2

En quête de nouveaux trésors

Les scientifiques sont toujours à la recherche de nouvelles météorites pour valider et compléter les informations déjà obtenues, mais aussi parce que des spécimens inédits sont la promesse de nouvelles découvertes. Or, bien que les météorites tombent en tous points du globe, l'essentiel des chutes passe inaperçu. Les déserts, chauds et froids, sont les lieux idéaux pour leur recherche. Il y est plus facile de les repérer car elles ne sont pas cachées par la végétation ou par l'urbanisation et parce qu'elles s'accumulent dans le temps dans ces zones climatiquement stables pendant des centaines de milliers d'années.

Chaque année, des chercheurs du CEREGE et du Muséum national partent dans le désert d'Atacama à la recherche de nouvelles météorites. Ces recherches systématiques entreprises depuis plus de dix ans ont permis la découverte de près de mille spécimens. Certains sont de véritables trésors qui, peut-être, permettront d'écrire de nouvelles pages de notre histoire...

Depuis son origine, le muséum de Troyes enrichit sa collection de météorites. Echanges, dons et achats permettent d'accroître la diversité des météorites représentées en collection publique.

En 2004, le muséum d'Histoire naturelle de Troyes a acquis deux échantillons de la météorite de Saint Aubin avec l'aide de l'Association des Amis des Musées d'Art et d'Histoire, qui jouent un rôle important dans la vie des collections troyennes. En 2019, ce sont quatre Audois qui ont gracieusement fait don d'une pièce exceptionnelle de météorite de Saint-Aubin.



Thématique 3

Conservation et restauration de météorites

Après un voyage de dizaines de millions d'années et de kilomètres, une brève traversée de l'atmosphère, puis un impact fracassant sur la surface terrestre, on pourrait se dire que les météorites sont à toute épreuve ! Pourtant, une fois prélevées lors de fouilles, les météorites subissent les affres du temps et peuvent se dégrader. Elles doivent donc être conservées dans de bonnes conditions et parfois même restaurées. Ces fragilités expliquent pourquoi les collections de météorites sont souvent peu exposées.

Les météorites de fer sont les plus sujettes aux dégradations. Les métaux qui les composent réagissent avec l'atmosphère terrestre, et notamment avec l'humidité. Ils se dégradent et les produits de corrosion peuvent endommager le spécimen, parfois même le détruire complètement. Aussi, ces collections sont surveillées. L'évolution des altérations est suivie de près. Avant d'arriver à la perte de lisibilité du spécimen, voire à sa dégradation totale, des restaurateurs du patrimoine mettent en œuvre un ensemble de compétences, de techniques et de produits pour sauver les collections.

Les météorites de fer sont traitées de la même manière que les objets archéologiques en métaux qui proviennent de fouilles. On parle de méthodes de stabilisation pour prévenir toute dégradation future en retirant du spécimen les particules qui s'oxydent (bains, traitements mécaniques et/ou chimiques).



Deux grandes familles

Quand on plonge au cœur des météorites, on découvre une grande diversité. Presque toutes sont issues de la ceinture d'astéroïdes, entre Mars et Jupiter. La majorité d'entre elles, provient d'astéroïdes non différenciés, qui n'ont pas évolué depuis la formation du système solaire. Les autres, proviennent de corps différenciés. Toutes sont différentes des roches terrestres. Chacune est le témoin d'une étape de la formation du système solaire. Certaines sont prizedes collectionneurs pour leur valeur esthétique, d'autres ont une valeur scientifique inestimable.

Il existe deux grandes familles de météorites:

Les météorites non différenciées, appelées chondrites

84,4%

Les météorites différenciées

15,6%



6. Les oeuvres d'art contemporain

Salle d'introduction

Judith ESPINAS

(Bourgoin-Jallieu, 1985)

et Alexandra ROUSSOPOULOS (Boulogne-Billancourt, 1969)

Aérolithes, 2015

Plâtre, pigments

Collection des artistes



Dans cette œuvre réalisée à quatre mains, Judith Espinas et Alexandra Roussopoulos interrogent la matière, la forme et la couleur. Leurs *Aérolithes*, terme ancien pour désigner les pierres tombées du ciel que sont les météorites, évoquent à la fois l'idée de gravité et de légèreté. Les artistes s'inspirent de cette dualité pour imaginer des formes pures et essentielles, en suspension entre terre et ciel.

Salle 2.1 - Phénomène de chute

Evariste RICHER

(Montpellier, 1969)

Le Météore, 2016

Tirage jet d'encre sur papier baryté

Collection particulière

Evariste Richer représente souvent des phénomènes naturels, météorites ou encore cyclones, se focalisant sur la manière dont ils sont perçus. Ainsi, dans *Le Météore*, les codes de la science sont détournés pour laisser la place à la poésie et à l'imaginaire que cette représentation suscite en chacun d'entre nous.



Salle 2.2 - Histoire de météorites

Laurent GRASSO

(Mulhouse, 1972)

Studies into the past

Huile sur bois

Collection de l'artiste, Courtesy Perrotin

Dans la série « Studies into the past », volontairement non datée, Laurent Grasso fait surgir des objets incongrus dans les paysages inspirés des peintres flamands et italiens de la Renaissance. L'artiste explore les relations entre la science, l'histoire et notre perception du passé. Il représente ici une masse flottante et insolite, comme une météorite qui hésiterait à tomber.



Salle 2.5 - Cratères et risques

Cornelia PARKER

(Cheshire, Royaume-Uni, 1956)

***Meteorite Lands in the Middle of Nowhere, The American Series*, 2001**

Hitting: Paris (Texas)

Hitting: Bagdad (Louisiana)

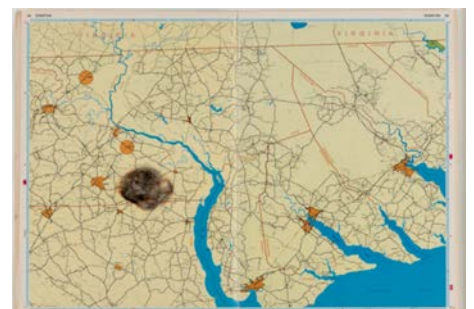
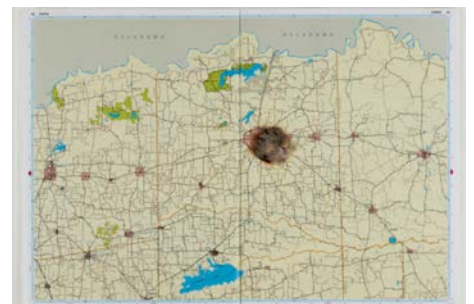
Hitting: Bethlehem (North Carolina)

Carte sur laquelle apparaît une marque de brûlure sur la ville.

FRAC Lorraine

« L'une des plus grandes menaces pour l'avenir de la planète est l'anéantissement par un météore géant. La météorite est devenue l'incarnation de la peur de l'inconnu, bien que la terre en soit jonchée » (Cornelia Parker, 2001).

Dans cette série, Cornelia Parker utilise une véritable météorite, vieille de 400 ans et chauffée à incandescence, pour brûler des villes mythiques des États-Unis, dont les noms renvoient à des lieux mondialement connus. Ces cartes sont des métaphores de la fragilité humaine face à l'inattendu et l'incontrôlable, jouant sur la peur collective des catastrophes venues de l'espace.



Salle 2.5 - Cratères et risques

Simon BOUDVIN

(Le Mans, 1979)

***Octahédrite (Campo del Cielo)*, 2006**

Météorite de fer

FRAC Normandie, FBN 2015-04

La météorite Campo del Cielo (Argentine) a été fondue et transformée en une forme aussi triviale qu'une brique. Ce matériau extraterrestre, à la fois étrange et précieux, devient ainsi un objet de la vie quotidienne. Par ce geste, l'artiste crée une tension poétique entre l'ordinaire et l'extraordinaire.



Marina GADONNEIX

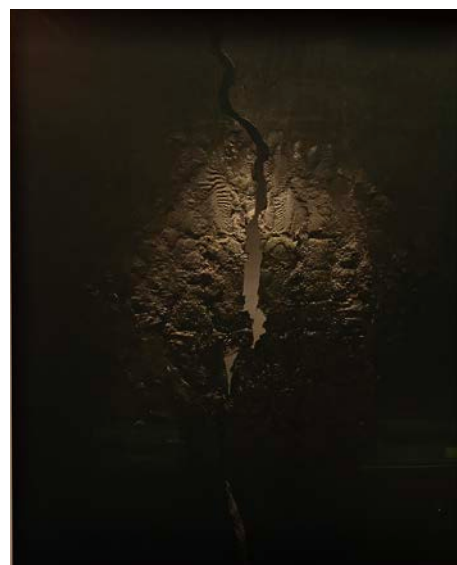
(Paris, 1977)

***Untitled (Meteorite impact)*, 2016**

Photographie et impression pigmentaire sur papier, contrecollée sur aluminium

FRAC Normandie, 2019.004.6

Cette œuvre, à la frontière entre abstraction et figuration, appartient à la série « Phénomènes », initiée en 2014 à l'occasion d'une résidence au sein du Centre national d'études spatiales (CNES). A travers les deux titres a priori opposés donnés à cette œuvre, Marina Gadonneix figure à la fois le réel d'un impact de météorite et la perception, l'interprétation qu'on peut en donner, entre art et science.



Salle 3.1 - D'où viennent les météorites ?

Antoine PONCET

(Paris, 1928 – Châtillon, 2022)

***Nébuleuse*, 1980**

Bronze patiné, marbre. Tirage 1/6 (Fondeur Tesconi, Italie)
FRAC Ile-de-France, 84.74

« La part du mouvement est essentielle dans mes recherches. Tout est mouvement dans la nature, dans la vie. » (Antoine Poncet).

Petit-fils du peintre Maurice Denis, Antoine Poncet étudie la sculpture auprès de Germaine Richier. Sa rencontre avec Jean Arp est décisive, précipitant son abandon de la sculpture figurative. L'artiste s'inspire ici des nébuleuses pour explorer l'équilibre des masses et la forme ramenée à l'essentiel.



Salle 3.2 - Diversité extraterrestre

Martin MC NULTY

(Royaume-Uni, 1966)

***Meteorites shower*, 2014**

Techniques mixtes

Collection de l'artiste



Martin Mc Nulty travaille différents matériaux (toiles, carton, plâtre), qu'il recouvre ensuite de peintures et de paillettes colorées. Il produit ainsi des météorites scintillantes, qui semblent provenir d'une planète lointaine. L'artiste utilise une approche immersive et poétique, mêlant art et science, pour aborder l'idée de l'inconnu et de l'univers.

Salle 3.2 - Un long voyage

Tom IRELAND (1984-)

A Meteorite is placed...

(Une météorite est placée...)

In the void between the ceiling and the stars

(dans le vide entre le plafond et les étoiles)

Certificat, Météorite (North West Africa 12g),
accompagnée d'une déclaration tapée et signée, 2017
FRAC Champagne-Ardenne, 2018.14 (3)

En plaçant une météorite dans un espace entre le plafond et les étoiles, Tom Ireland propose une métaphore poétique du lien entre la Terre et l'immensité du cosmos. Il souligne la tension entre l'ordinaire (le plafond) et l'extraordinaire (les étoiles), la frontière entre la connaissance et l'invisible.

Salle 4.2 - Zoom sur Mars et la Lune

Philippe MAYAUX

(Roubaix, 1961)

***Un des astres de nuit*, 1990**

Acrylique et argent sur toile

FRAC Champagne-Ardenne, P99.2

Philippe Mayaux représente une lune de tout petit format, invitant le visiteur à se rapprocher dans un tête-à-tête intime. Face à l'immensité de l'univers, c'est paradoxalement le format réduit de son œuvre qui attire le regard.



Salle 4.2 - Zoom sur Mars et la Lune

Vera PAGAVA

(Tiflis 1907 – Ivry-sur-Seine 1988)

Pierre de Lune, 1970

Huile sur toile

Association culturelle Vera Pagava, Paris

Artiste d'origine géorgienne, exilée à Paris en 1923, Maria Pagava se forme à l'Académie Ranson et dans l'atelier de Roger Bissière. A travers de grands aplats de couleurs en demi-teinte, l'artiste découpe des formes épurées qui semblent flotter dans l'espace. La schématisation des formes mène le sujet aux limites de l'identification et crée un univers mystérieux.



Tom IRELAND

(1984-)

A Meteorite is placed...

(Une météorite est placée...)

In the curator's shoe for the duration of the exhibition

(dans la chaussure du (de la) commissaire pendant la durée de l'exposition)

Certificat, Météorite (North West Africa 12g),
accompagnée d'une déclaration tapée et signée, 2017
FRAC Champagne-Ardenne, 2018.14 (1)

En plaçant une météorite dans la chaussure de la commissaire de l'exposition, Tom Ireland propose un geste invisible mais symbolique, qui met en valeur le rôle de l'institution et du spectateur dans la production de sens dans l'art. La météorite devient un artefact non seulement lié au cosmos mais également à cette exposition ainsi qu'à la sphère privée de la conservatrice. Cette dernière devient l'intermédiaire symbolique entre l'œuvre et le public.

Un cratère se forme en 3 étapes :

- Une phase de contact entre la Terre et le météoroïde, qui engendre une compression fulgurante de la matière. Une onde de choc remonte alors vers le météoroïde, ce qui la vaporise souvent entièrement. L'impact crée une onde de compression qui pénètre dans le sol.
- Une phase d'excavation durant laquelle l'onde de compression se propage en profondeur. Cela entraîne des transformations minéralogiques. Une onde de relâchement éjecte alors vers le haut une quantité énorme de fragments de roches fondues, qui retombent aussitôt sur Terre. Ce sont les brèches d'impact.
- Une phase de transformation du cratère. C'est elle qui va figer la forme du cratère. Pour les plus petits impacts : le cratère a une forme de bol et est appelé cratère simple. Un cratère complexe possède des bords très élevés qui finissent par s'effondrer. Enfin, les cratères les plus grands (plus de 20-25 km de diamètre) ont un pic central qui s'affaisse en formant un ou plusieurs anneaux centraux. On parle alors de cratère à anneaux.

Même si la Terre est bombardée de manière presque uniforme, la répartition géographique des cratères n'est pas du tout homogène. L'altitude de la surface terrestre impactée est un facteur important : plus le terrain est jeune, plus il présentera de cratères. L'âge du cratère détermine son état de préservation : plus le cratère est jeune (la jeunesse se comptant ici en millions d'années), plus il sera visible car moins érodé. Enfin, les cratères formés dans un climat tropical sont érodés plus rapidement sous l'effet des pluies.



à vue !
proposerais-tu
Terre ?
pour le découvrir...

Un cratère se forme en 3 étapes :
1. Une phase de contact entre la Terre et le météoroïde, qui engendre une compression fulgurante de la matière. Une onde de choc remonte alors vers le météoroïde, ce qui la vaporise souvent entièrement. L'impact crée une onde de compression qui pénètre dans le sol.
2. Une phase d'excavation durant laquelle l'onde de compression se propage en profondeur. Cela entraîne des transformations minéralogiques. Une onde de relâchement éjecte alors vers le haut une quantité énorme de fragments de roches fondues, qui retombent aussitôt sur Terre. Ce sont les brèches d'impact.
3. Une phase de transformation du cratère. C'est elle qui va figer la forme du cratère. Pour les plus petits impacts : le cratère a une forme de bol et est appelé cratère simple. Un cratère complexe possède des bords très élevés qui finissent par s'effondrer. Enfin, les cratères les plus grands (plus de 20-25 km de diamètre) ont un pic central qui s'affaisse en formant un ou plusieurs anneaux centraux. On parle alors de cratère à anneaux.

asseur
de

Offre de médiation

L'âge recommandé pour la visite de l'exposition est de 8 ans.

Groupes

Pour les scolaires et groupes d'accueil de loisirs, possibilité de venir en visite le mardi, mercredi, jeudi, vendredi de 10h à 13h et de 14h à 17h (18h du 1^{er} avril au 31 août).

Deux possibilités de visite :

- **Visite libre** (c'est-à-dire un groupe encadré par l'accompagnant) avec ilots de manipulation présents dans l'exposition.
> **Gratuit.**
- **Visite guidée** (c'est-à-dire un groupe accompagné d'un guide ou médiateur) avec manipulations dans l'exposition.
> **55 euros pour 1h30 de visite au maximum, 20 enfants maximum.**
(Il est possible de séparer la classe en deux et de proposer 2x45 min de visite guidée avec roulement d'un groupe en visite libre dans une autre partie du musée).

Dans les deux cas, il faut réserver un créneau de visite via notre formulaire en ligne :

<https://reservation-musees.troyes.fr>

Le service de réservation enverra le mail de confirmation la semaine suivante, une fois la visite guidée planifiée en interne.

Du 17 au 21 juin, nous accueillerons le **Planétarium itinérant de Reims**, dans lequel nous organiserons des séances de planétarium pour les groupes scolaires à partir de 8 ans.

Les visites guidées et ateliers

Le service des publics organisera en parallèle, des **visites guidées** de l'exposition ainsi que des **ateliers de découverte et manipulations.**

Les informations seront communiquées sur le site internet des musées et via la DSDEN.

Offres Grand public

Consultez le programme à venir dans l'Agenda des musées, en ligne et en format papier dans les musées.

- **Médiations flash** tout public dans l'exposition tous les premiers dimanches du mois (de mars à août). Entrée libre dans la limite des places disponibles.
- **Ateliers** découvertes et **visites** de l'exposition organisés pendant les vacances scolaires.

- **Conférences** par des spécialistes et amateurs.
- **Observations** de la Lune, du Soleil et l'opération « **Amène ton caillou** ».
- **Evénement'ciel** : le mardi 12 août.



Liens avec les programmes scolaires

Cycle 2

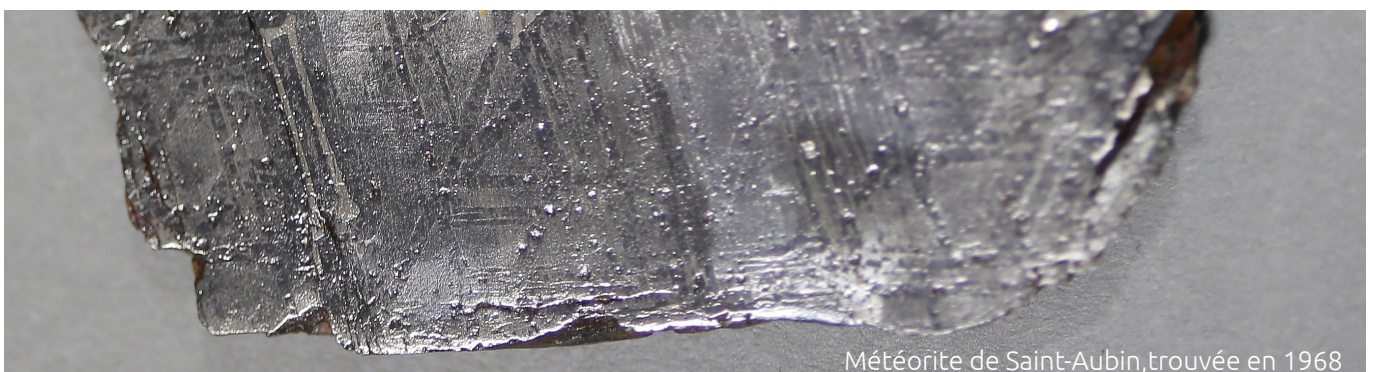
Questionner le monde : Identifier les trois états de la matière et observer des changements d'état. Mettre en mouvement différents objets avec le vent pour prendre conscience de l'existence de l'air. Identifier ce qui est animal, végétal, minéral ou élaboré par des êtres vivants. Comprendre la fonction et le fonctionnement d'objets fabriqués. Se repérer dans l'espace et le représenter. Situer un lieu sur une carte, un globe, ou un écran informatique. Savoir que la Terre fait partie d'un univers très vaste composé de différents types d'astres. Repérer et situer quelques événements dans un temps long.

Mathématiques : comparer, estimer, mesurer des longueurs, des masses, des contenances, des durées. Reconnaître, nommer, décrire, reproduire quelques solides.

Français : comprendre un texte, différentes formes de lecture.

Enseignements artistiques : La représentation du monde. Reconstituer une scène, enregistrer les traces ou le constat d'une observation. La narration et le témoignage par les images. Transformer un récit en une image. Découvrir les œuvres d'art comme traces ou témoignages de faits réels restitués de manière plus ou moins fidèle.

Projet interdisciplinaire : Art/Sciences



Météorite de Saint-Aubin, trouvée en 1968

Cycle 3

Sciences et technologies :

Matière, mouvement, énergie : Décrire un échantillon de matière à l'aide du vocabulaire scientifique et des grandeurs physiques : masse, volume. Caractériser la diversité de la matière et de ses transformations à l'échelle macroscopique. Utiliser les propriétés physiques des matériaux pour les classer, notamment à des fins de tri. Distinguer les matériaux fabriqués ou transformés par l'être humain des matériaux directement disponibles dans la nature. Observer et identifier le mouvement rectiligne ou circulaire d'un objet, en précisant le point de vue. Mesurer une distance lors du déplacement d'un objet. Identifier différentes formes d'énergie : énergie de pesanteur (dépendant de l'altitude sur Terre), énergie cinétique (liée au mouvement).

La Terre, une planète peuplée par des êtres vivants :

Identifier l'activité de la planète Terre et ses conséquences. Situer la Terre dans le système solaire.

Histoire et géographie : Se repérer dans l'espace et dans le temps, construire des repères géographiques et historiques. Reconnaître un récit historique.

Français : Comprendre des textes, des documents et des images et les interpréter. Comprendre l'aptitude du langage à dire le monde, à exprimer la relation de l'être humain à la nature, à rêver sur l'origine du monde.

Projet interdisciplinaire : Art/Sciences

Cycle 4

SVT :

Expliquer quelques phénomènes géologiques à partir du contexte géodynamique global. La Terre dans le système soleil, le globe terrestre.

Physique-chimie :

Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers.

Décrire la structure de l'Univers et du système solaire. Aborder les différentes unités de distance et savoir les convertir. Galaxies, évolution de l'Univers, formation du système solaire, âges géologiques. Ordres de grandeur de quelques distances astronomiques.

Caractériser un mouvement.

Vitesse, mouvement, direction, relativité du mouvement.

Modéliser un mouvement.

Identifier les actions mises en jeu et les modéliser par des forces.

Seconde

SVT :

Pratiquer des démarches scientifiques. Concevoir, créer, réaliser. Utiliser des outils et mobiliser des méthodes pour apprendre.

Physique-chimie :

Modéliser une action sur un système.

Utiliser l'expression vectorielle du poids d'un objet, approché par la force d'interaction gravitationnelle s'exerçant sur cet objet à la surface d'une planète.

Première

Enseignement scientifique :

L'histoire de l'âge de la Terre

Nature du savoir scientifique et méthodes d'élaboration. La datation des météorites pour préciser l'âge de la Terre.

Spécialité physique chimie :

Mouvements et interactions

Mettre en œuvre un dispositif expérimental permettant de collecter des données sur un mouvement.

Terminale

Spécialité physique chimie :

Mouvements et interactions

Seconde loi de Newton / lois de Kepler – étude des mouvements dans un champ de gravitation : domaines de l'astronomie, de l'astrophysique, de la conquête spatiale et de l'observation de la Terre depuis l'espace.



Capacités et attitudes pouvant être travaillées dans le cadre de l'exposition

- Appréhender différentes échelles de temps géologique et biologique.
- Découvrir des éléments de l'histoire des sciences et des technologies.
- Distinguer ce qui relève de la science et de la technologie et ce qui relève d'une opinion ou d'une croyance.
- Manifester sens de l'observation, curiosité, créativité, esprit critique, collaboration.
- Formuler une question ou un problème scientifique. Proposer une ou des hypothèses pour résoudre un problème ou une question. Concevoir des expériences pour la ou les tester. Manipuler et expérimenter. Utiliser des instruments d'observation, de mesures et des techniques de préparation et de collecte.
- Établir des relations de cause à effet. Interpréter des résultats et en tirer des conclusions.
- Recenser, extraire et organiser des informations de différentes sources.
- Communiquer sur ses démarches, ses résultats et ses choix, en argumentant.



Ressources

Le centre pilote La main à la pâte de Troyes

Le Centre Pilote de Troyes, dont est partenaire la Ville de Troyes, propose un accompagnement scientifique et pédagogique de proximité pour les classes et les enseignants du premier degré dans le département. Le centre Pilote est composé d'un centre ressources qui propose du matériel en prêt (matériel scientifique divers, une centaine de mallettes accompagnées de modules pédagogiques, une bibliothèque d'albums pour les activités de découverte du monde) ; et d'un comptoir des sciences, espace d'exposition qui offre aux enseignants de passage ou en formation, des exemples de manipulations, de dispositifs expérimentaux et de démarches d'investigation.

Ressources en ligne en lien avec l'exposition :

- Le tutoriel *Découvrir le concept d'énergie à partir d'une situation expérimentale* «Cratères et météorites» : <https://elearning-lamap.org/enrol/index.php?id=115> (Il suffit juste de s'inscrire sur la plateforme avec une adresse mail.)
- La séquence pédagogique *Découvrir le concept d'énergie à partir d'une situation expérimentale* «Cratères et météorites» : <https://fondation-lamap.org/sequence-d-activites/apprehension-experimentale-du-concept-d-energie-crateres-et-meteorites>
- *Construction d'une maquette de système solaire* : <https://fondation-lamap.org/sequence-d-activites/construction-d-une-maquette-du-systeme-solaire>



Ouvrages sur le sujet disponibles en prêt :

- *Un poulailler dans les étoiles*, Christian Heinrich et Christian Jolibois
- *Constellations – L'histoire de l'espace à travers les 88 motifs étoilés connus du ciel nocturne*, Govert Schilling, Wil Tirion
- *Les mains dans les étoiles – Dictionnaire encyclopédique d'astronomie pour la Langue des Signes Française*, Dominique Proust

Malles disponibles en prêt :

<https://troyes.centres-pilotes-lamap.org/troyes/prest-de-materiel>

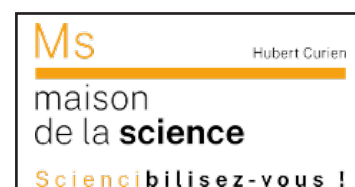
La Maison pour la science en Champagne-Ardenne, membre du réseau

La main à la pâte

La Maison pour la science de Champagne-Ardenne propose aux professeurs de toute l'académie de la maternelle au lycée, des actions de développement professionnel en sciences, en les rapprochant de la science et des technologies qui s'élaborent au sein des laboratoires de recherche de l'université de Reims Champagne-Ardenne. Elle propose également un accompagnement dans la mise en œuvre de projets scientifiques ou technologiques en facilitant les liens avec les scientifiques et en permettant un rapprochement avec une science « vivante ».

En savoir plus :

<https://champagne-ardenne.maisons-pour-la-science.org/nos-formations/presentation-de-notre-offre-24-25>



La maison de la science Hubert Curien

La Maison de la Science - Hubert Curien est une association à caractère unique en France. C'est un lieu d'expositions, de rencontres et d'échanges pour tous les âges autour de thèmes portant sur les sciences et les techniques industrielles.

Conventionnée par l'Education Nationale, la Maison de la Science est là pour vous accompagner et s'adapter à tous vos projets pédagogiques. L'équipe de la Maison de la Science propose des ateliers en complément des activités de l'enseignant.e et en lien avec le programme scolaire. Ces ateliers peuvent avoir lieu à la Maison de la Science ou dans votre établissement.

La Maison de la Science peut mettre à disposition ses locaux pour accueillir des groupes souhaitant exposer un projet et le faire partager à des visiteurs ou camarades.

En savoir plus :

<http://maisondelascience.fr/catalogue-etablissement-scolaire-3/>

Contacts utiles

MUSÉES DE TROYES

Réservations uniquement
via le **formulaire de réservation** sur site
internet : **www.musees-troyes.com**

Renseignements par mail :

reservation.musees@ville-troyes.fr

ou par téléphone au 03 25 42 33 81

Lundi, mardi, jeudi et vendredi : 9h-12h

et mercredi : 9h-12h et 14h-17h

Apolline Guérin

Responsable du service Action culturelle
et de l'événementiel

apolline.guerin@ville-troyes.fr

Tél. : 03 25 42 20 58

Martin Dehoux

Médiateur culturel

martin.dehoux@ville-troyes.fr

Tél. : 03 25 42 34 90

Audrey Martinez

Médiatrice culturelle

audrey.martinez@ville-troyes.fr

Tél. : 03 25 76 26 86

Juliette Galpin

Conservatrice du muséum

d'Histoire naturelle

et commissaire de l'exposition

juliette.galpin@ville-troyes.fr

Tél. 03 25 42 20 67

CENTRE PILOTE

LA MAIN À LA PÂTE DE TROYES

Anne Boulin

Conseillère Pédagogique Départementale
Sciences DSDEN 10 - Coordinatrice Centre
Pilote La Main à la pâte Aube

anne.boulin@ac-reims.fr

Centre Ressources Sciences - Bureau C03

6 av. des Lombards - 10000 Troyes

[https://troyes.centres-pilotes-lamap.org/](https://troyes.centres-pilotes-lamap.org/sciences10@ac-reims.fr)

sciences10@ac-reims.fr

Tél. 06 19 34 07 06

MAISON POUR LA SCIENCE DE REIMS

Romy Desseaux, Assistante de direction
et communication

romy.desseaux@maisons-pour-la-science.org

Tél. 03 26 91 85 50 - 07 61 84 34 86

MAISON DE LA SCIENCE HUBERT CURIE

Mado Tisserand

2 ter Rue Lamoricière - 10300 Sainte-Savine

secretariat@maisondelascience.fr

Tél. 03 25 71 03 52

SERVICES DÉPARTEMENTAUX DE L'ÉDUCATION NATIONALE

Stéphanie Gillis

Conseillère pédagogique départementale
en arts visuels

cp10.arts-visuels1d@ac-reims.fr

Thierry Hidalgo

Chargé de mission arts et culture,

coordonnateur culture à la DSDEN

thierry.hidalgo@ac-reims.fr

Laetitia Dellandrea

Professeur relais au musée d'Art moderne
(pour les œuvres d'art contemporain de
l'exposition)

laetitia.dellandrea@ac-reims.fr





Météorite : A. MININ - J.C. Domenech



Muséum
d'Histoire naturelle

MÉTÉORITES

entre ciel et terre

EXPOSITION du Muséum
au musée d'Art moderne

8 février
31 août 2025

14 place Saint-Pierre, Troyes / 03 25 76 26 81 / Tous les jours sauf le lundi



Exposition originale conçue et réalisée
par le Muséum national d'Histoire naturelle
et adaptée par le Muséum de Troyes



www.musees-troyes.com