

# Mallette pédagogique "**Météorites**"



*Livret d'introduction pour les élèves de  
primaire et collège*



# Introduction

---



Bienvenue sur la mallette pédagogique "*Météorites*",



Introduction sur les météorites et les impacts météoritiques d'objets d'origine extraterrestre.



Réalisé par le *Southwest Meteorite Laboratory*



Visitez le site : [www.meteoritelab.com](http://www.meteoritelab.com), vous y trouverez des informations et de quoi compléter la mallette (collection de météorites et impactites).



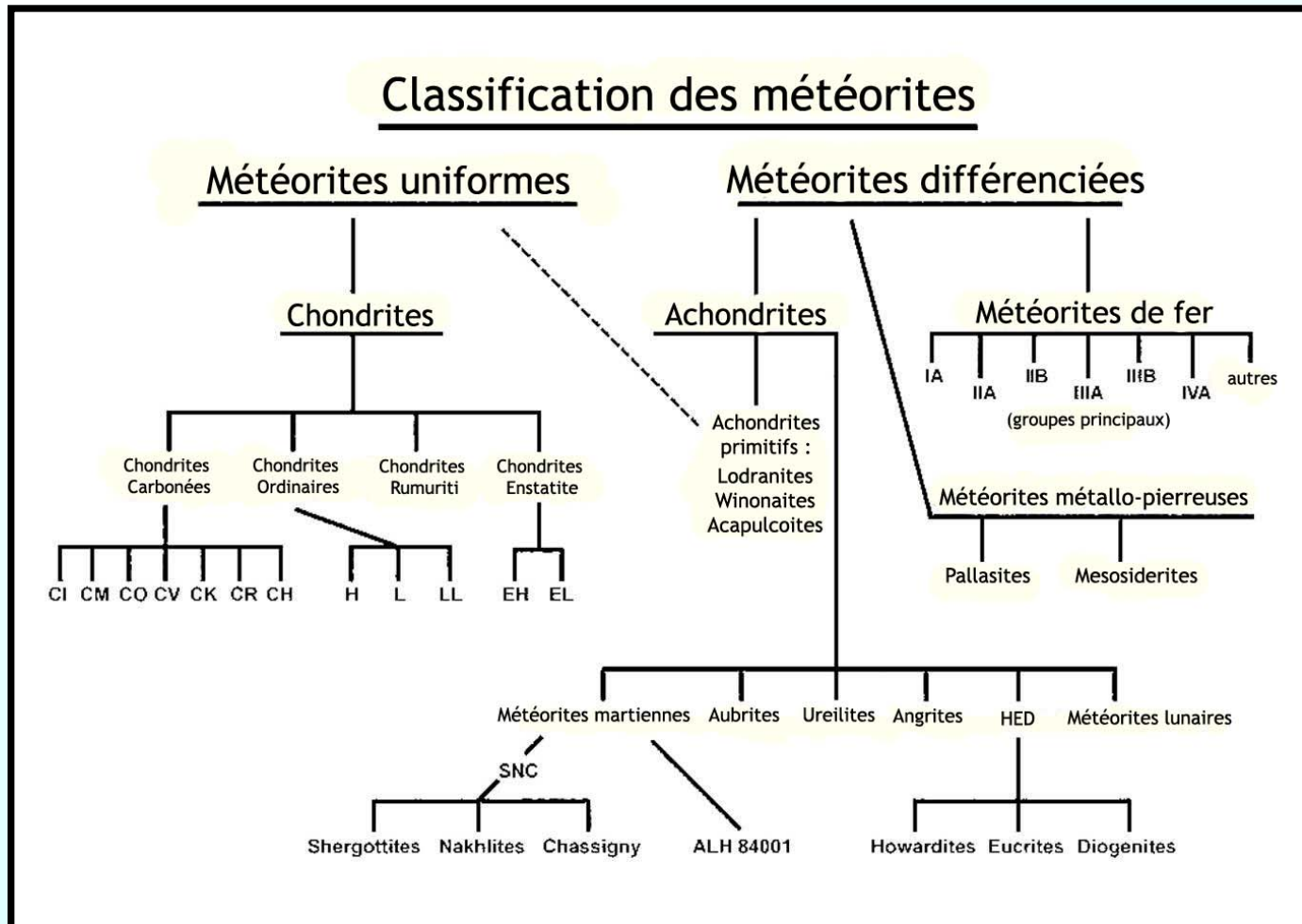
# Deux catégories de météorites



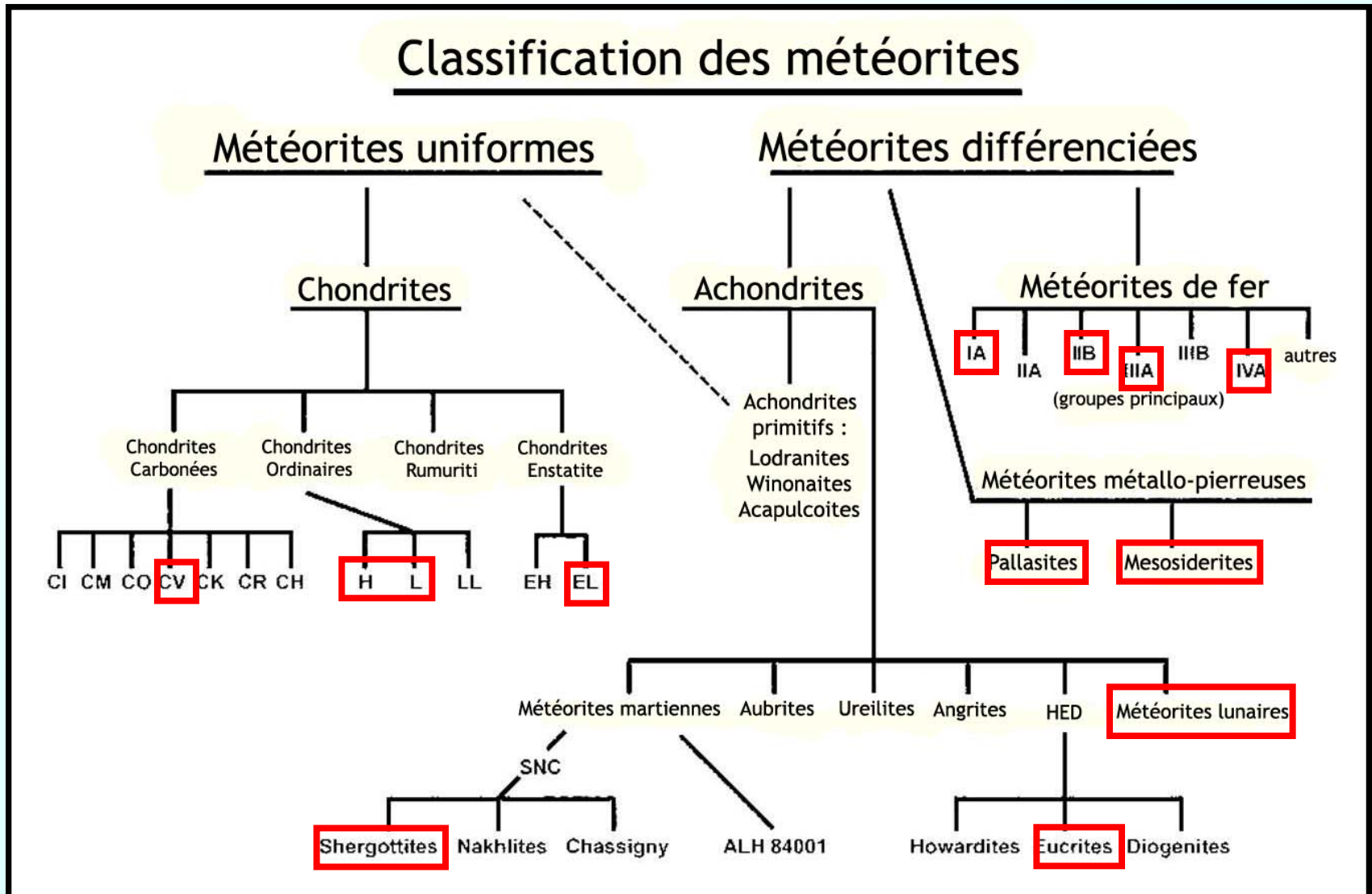
Les *Chondrites* : astéroïdes indifférenciés (non fondus),



Les *Achondrites* : astéroïdes différenciés (fondus).



# Les météorites de cette mallette



# Inventaire du contenu de la mallette



# Plan de rangement de la mallette

- Cliquez sur les numéros des éléments pour afficher la diapo correspondante

Chondrite Ordinaire "Brèches" H/L 3-6 **1**

Chondrite Carbonée CV3 **2**

Achondrite Différencié "Eucrite" **3**

Météorite métallo-pierreuse "Pallasite" **4**


Achondrite Martienne "Shergottite" **5**

Météorite métallo-pierreuse "Mesosiderite" **6**

Météorite Lunaire **7**


Magnétite

**15**




Cendre volcanique

**17**




Obsidienne

**14**




Hématite

**16**




Impactite

**18**




Plan mallette  
"Météorites"




Chondrite Ordinaire Modérément altérée

**12**




Météorite altérée

**13**




Sikhote Alin

**11**




Gibeon

**8**




Cape York

**9**




Loupe de géologue


**C**




Clé usb **D**







Aimant + Loupe **A** **B**

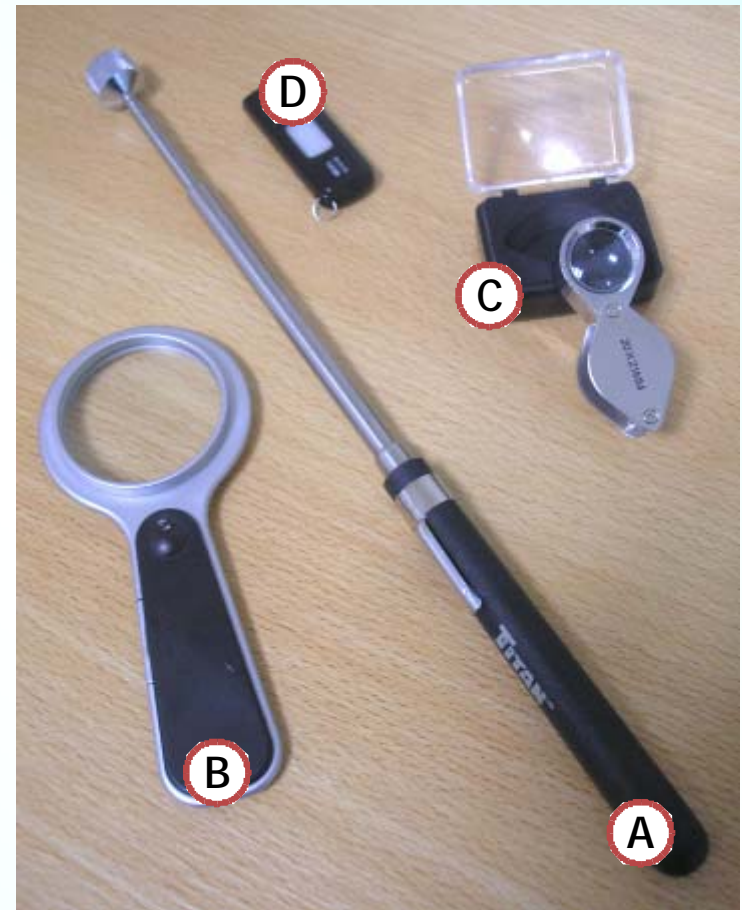




**www.meteoritelab.com**

# Outils pour l'étude des météorites

- A**  Aimant : la plupart des météorites vont attirer les aimants car elles contiennent du métal et d'autres minéraux magnétiques
- B**  La loupe est utile pour étudier les caractéristiques de surface : la **croûte de fusion**, les fissures, les fractures et les **fragments**.
- C**  La loupe de géologue est utilisée afin d'étudier plus finement les météorites avec un fort agrandissement et observer les structures fines comme les **chondrules**, les **inclusions**, et les **grains de métal**
- D**  Clé USB : elle contient les fichiers de présentation de la mallette et d'introduction aux météorites.



# Supports acryliques

Il<sup>s</sup> contiennent des sections polies de six types de météorites différents. (taille des acryliques : 3" x 4" x 5/8")






Utilisez votre loupe de géologue ou un microscope pour les examiner en détails.





# Les Chondrites Ordinaires

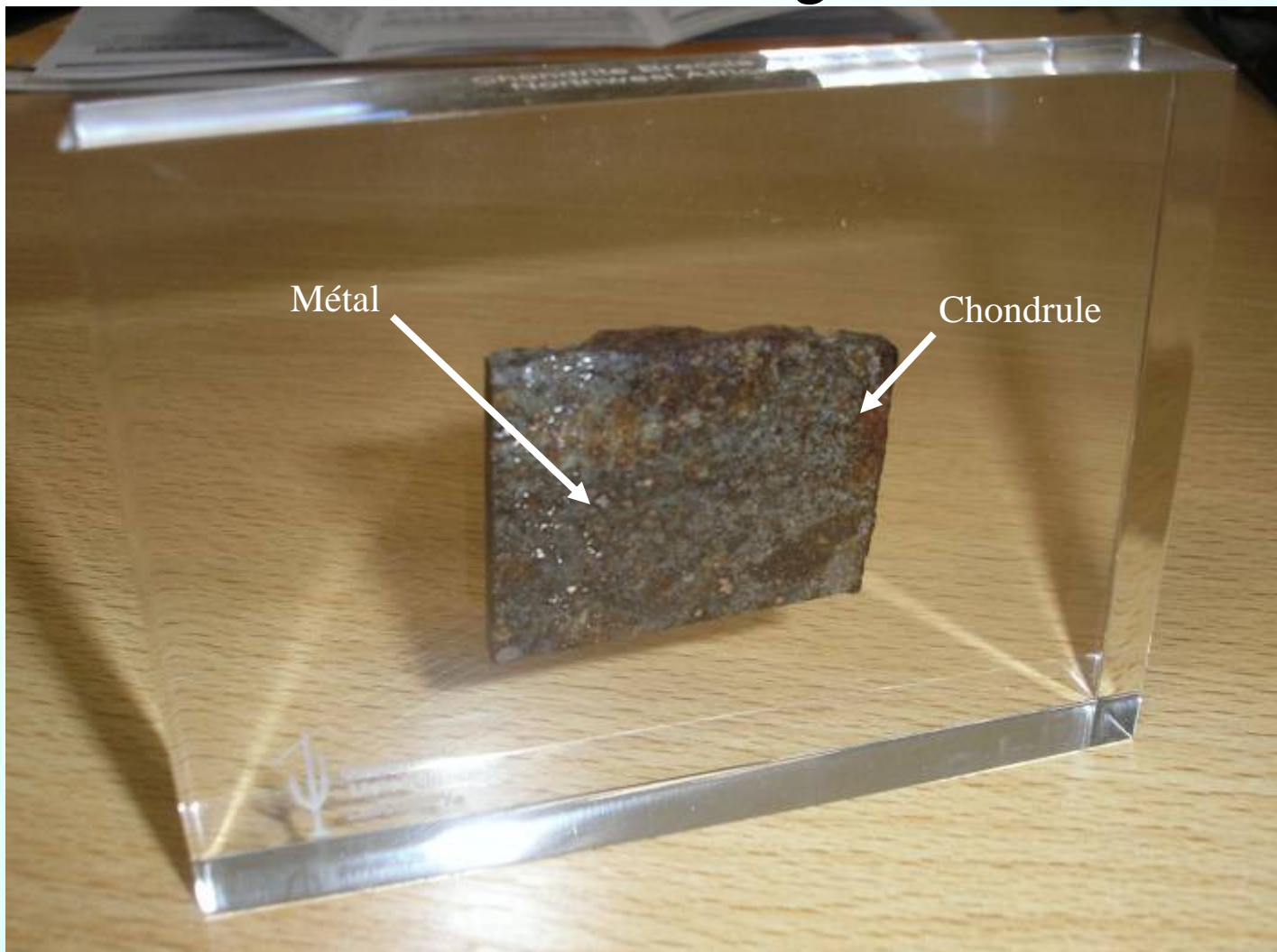
---

-  Les chondrites sont les météorites les plus courantes.
-  Elles représentent 92% de l'ensemble des chutes observées.
-  Elles sont constituées d'un ensemble de grains métalliques (fer) mélangé à des chondrules (ou **chondres : petites billes**) de silicate accumulées les unes contre les autres formant une sorte de matrice.
-  Certains chondrites ordinaires ont été chauffés sur leur astéroïde père, détruisant les chondrules et changeant la matrice.
-  Les chondrites ordinaires n'ont pas été soumises à des températures suffisantes pour produire du magma ou de la lave.

1

# Chondrite Ordinaire "Brèches"

(Nom = NWA 1398, Catégorie = H/L 3-6)



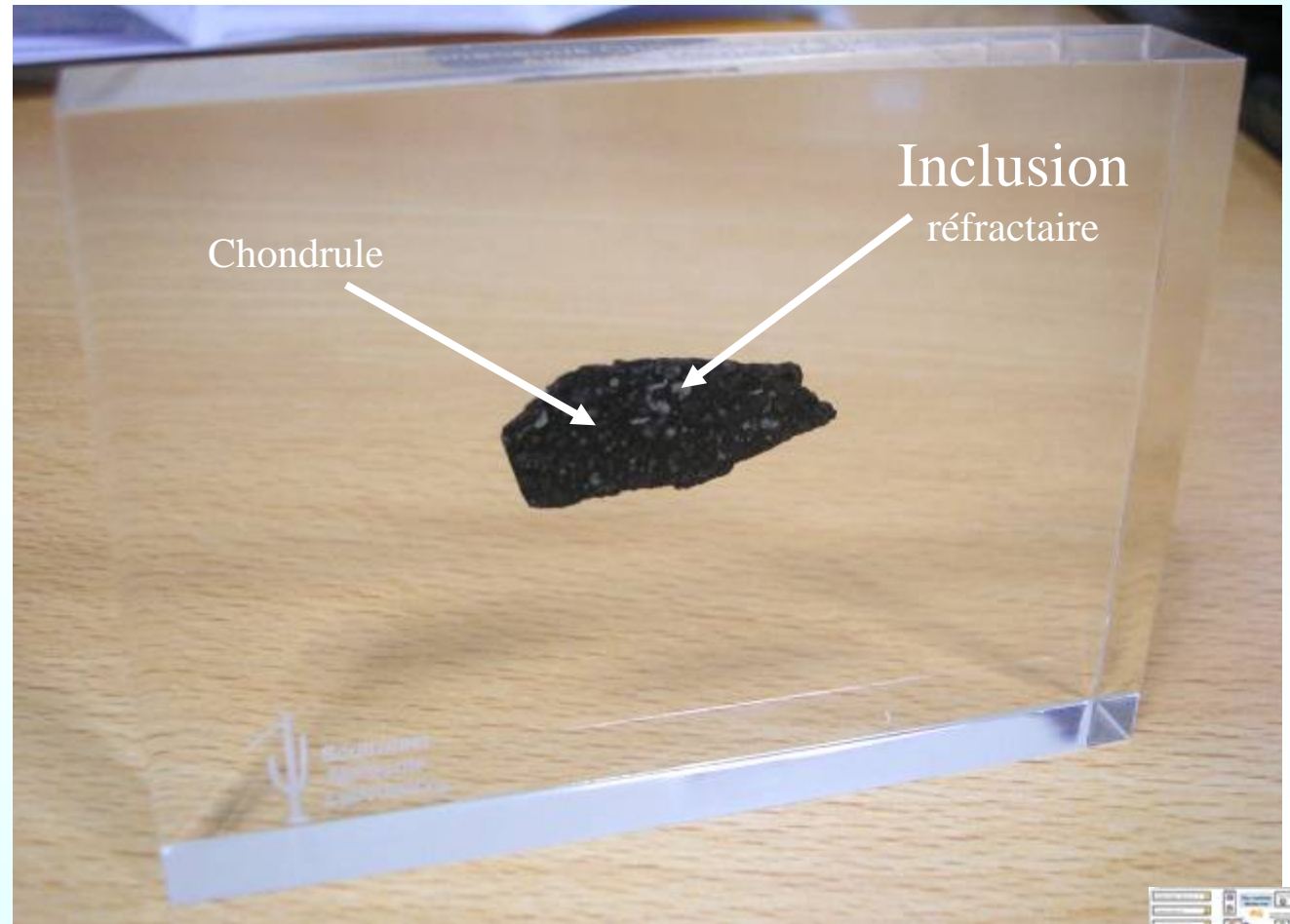
Pour revenir au plan, cliquez ici :



# Chondrite Carbonée

(Nom = Allende, Catégorie = CV3)

- Les chondrites carbonées sont les plus anciennes roches du Système Solaire (chondrites primitives).
- Leur étude nous donne de précieux renseignements sur les premières étapes de l'histoire du Système Solaire.
- Ces météorites sont un agrégat de **chondrules**, **d'inclusions réfractaire**, englobées dans une matrice et de **grains fins**.



# Achondrite Différencié

(Nom = NWA XXXX, Catégorie = Eucrite)


- Les Achondrites sont des roches magmatiques, elles proviennent d'astéroïdes soumis à des températures suffisantes pour produire du magma et de la lave.
- Les Eucrites se sont formées à partir de lave volcanique provenant de la surface d'un grand astéroïde, probablement **Vesta**.
- Les échantillons prouvent que les astéroïdes ont subi des processus géologiques, similaires à ceux que l'on observe sur Terre de nos jours.





# Météorite métallo-pierreuse - les Pallasites


---

 Les Pallasites sont aussi un mélange de deux morceaux d'astéroïde.

 Le métal provient du noyau de fer, comme pour certaines météorites de fer.

 La matière rocheuse provient du manteau de l'astéroïde et ne ressemble à aucune autre météorite rocheuse.

 Les Pallasites représentent la limite noyau-manteau d'un astéroïde différencié coupé lors d'un impact cataclysmique au début de la formation du Système Solaire.

 La matière rocheuse est une pierre précieuse, l'**olivine**, aussi connu sous le nom de **peridot**.

 Elles sont souvent désignées comme les "Pierres précieuses de l'Univers" par les collectionneurs de météorites.

# Météorite métallo-pierreuse

---

(Nom = Fukang, Catégorie = Pallasite)



5

# Achondrite Martienne

(Nom = DAG 735, Catégorie = Shergottite)

- Les données collectées lors des missions de la NASA sur Mars confirment que cette catégorie de météorites est bien originaire de la surface de la "Planète Rouge"
- La plupart des Shergottites se sont formées dans des volcans sur Mars.
- Les météorites Martiennes sont les uniques échantillons de Mars sur Terre, ce qui leur donne une grande valeur pour la recherche scientifique.



6

# Météorite métallo-pierreuse

(Nom = NWA XXXX, Catégorie = Mesosiderite)

- Les Mesosiderites sont un mélange de deux morceaux d'astéroïde.
- Le métal provient du noyau de fer, comme pour certaines météorites de fer.
- La matière rocheuse provient de la croûte, comme pour les Eucrites.
- Comment ces deux matériaux se sont-ils mélangés ? Cela reste un mystère que les scientifiques étudient !





# Météorite Lunaire

(Nom = Dhofar 461, Catégorie = Lunar A)

- Les météorites lunaires sont des morceaux provenant de la croûte lunaire dont ils ont été éjectés lors d'un impact.
- Une partie de ces éjectats peut échapper à l'influence gravitationnelle de la Lune et venir s'écraser sur la Terre.
- La composition chimique de ces météorites est semblable à celle des échantillons collectés lors des missions Apollo, on en déduit qu'elles proviennent de la Lune.
- Il n'existerait que 31 météorites d'origine lunaire, trouvées sur Terre (dont une dizaine provient sans doute d'un même morceau initial). Elles sont donc fort rares (et chères) !



# Météorites de fer

- La plupart des météorites de fer sont appelées octaédrites car leur structure cristalline est de la forme d'un **octaèdre**.
- Les météorites se forment au plus profond du noyau des astéroïdes où le fer s'est concentré.
- La vitesse à laquelle elles refroidissent détermine la taille de leur cristaux.
- Nous allons comparer les octaédrites :
  - **Fin (refroidissement rapide)**
  - **Moyen**
  - **Épais**
  - **Très épais (refroidissement lent).**



# Octaédrite fin (Nom = Gibeon)

- Le Gibeon est un premier exemple de météorite avec un motif Widmanstätten (structure octaèdre décrite en premier par Count Alois von Beckh Widmanstätten).
- Les octaédrites fins contiennent en moyenne  $9 \pm 1\%$  de nickel et ont une bande **kamacite** large de 0.15 à 0.49 mm.



9

# Octaédrite moyen (Nom = Cape York)

- Le Cape York est un exemple typique d'octaédrite moyen.
- Les octaédrites moyens contiennent en moyenne  $8 \pm 0.5\%$  de nickel et ont une bande de kamacite (combinaison ferrugineuse) large de 0.5 à 1.33 mm.



10

# Octaèdrite épais (Nom = Campo del Cielo)

- Le Campo del Cielo est un exemple typique d'octaèdrite épais.
- Les octaèdrites épais contiennent en moyenne  $7 \pm 0.5\%$  avec une bande de kamacite large de 1.35 à 3 mm.



11

# Octaèdrite très épais (Nom = Sikhote Alin)

- Le Sikhote-Alin est un bon exemple d'octaèdrite très épais.
- Les octaèdrites très épais contiennent un pourcentage de  $6 \pm 0.7\%$  de nickel et ont une bande de kamacite de 3.3 à 10 mm de large.

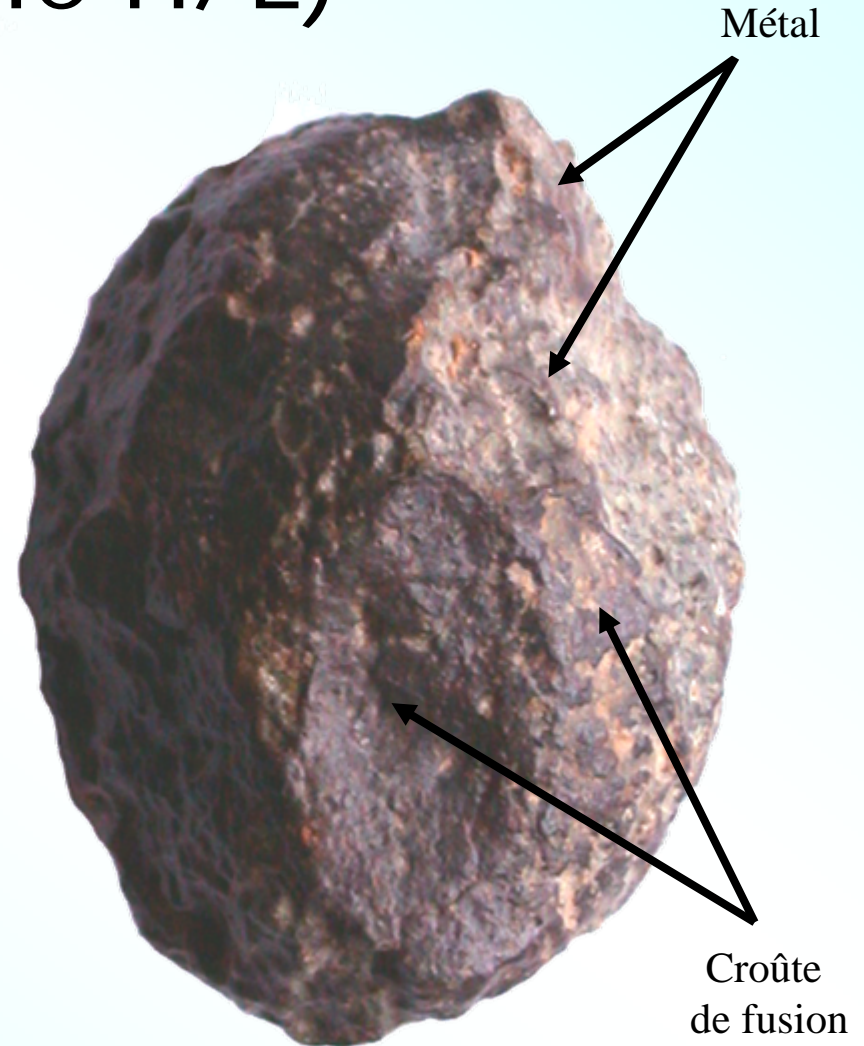


Pour revenir au plan, cliquez ici :



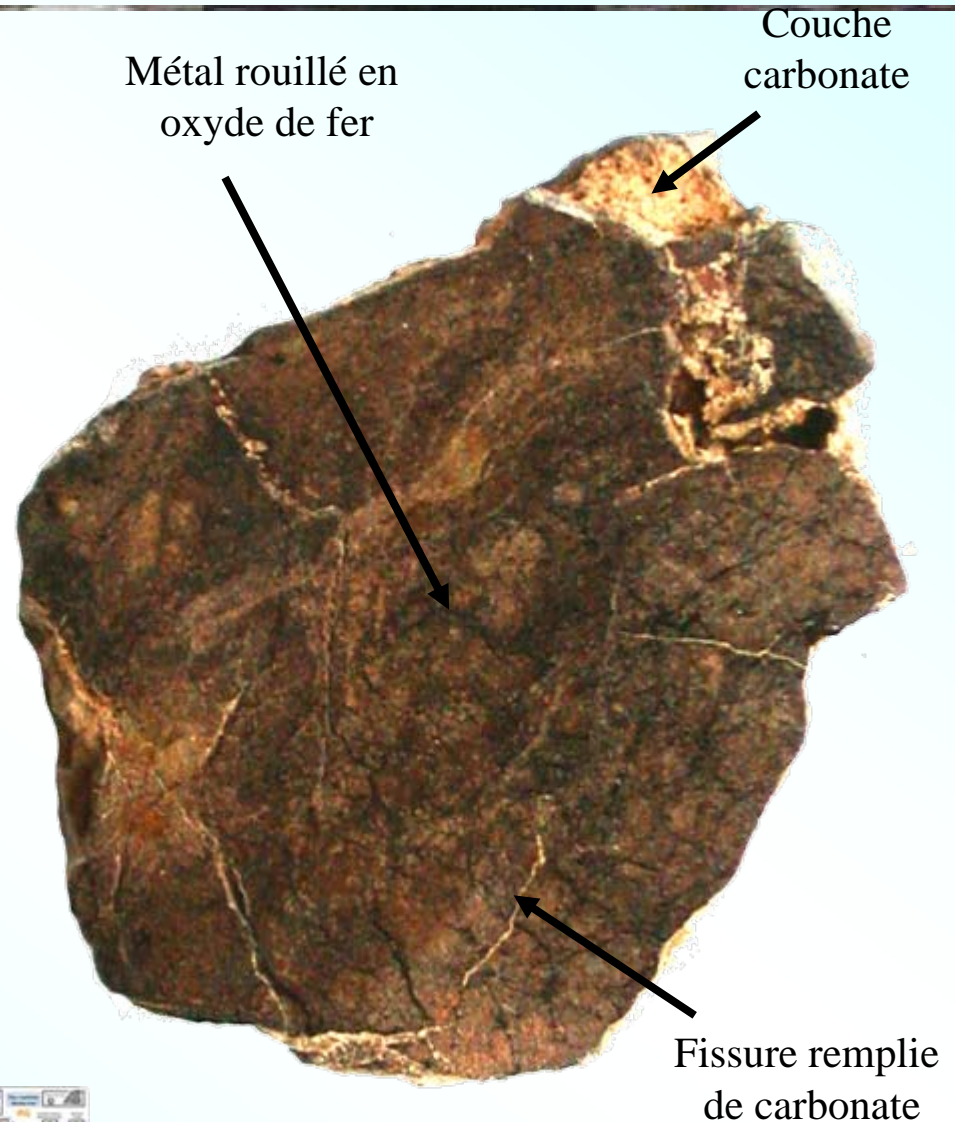
# Chondrite Ordinaire altérée (Catégorie H/L)

- Cet échantillon est un bon exemple de chondrite ordinaire modérément altérée.
- La surface extérieure est composée d'une croûte de fusion et du métal y est visible.
- Il est modérément attiré par un aimant.
- Sa **densité** est entre celle des **oxydes de fer** (**hématite** et **magnétite**) et de la céramique volcanique (**obsidien**).



# Météorite "altérée"

- Les météorites sont modifiées quand elles restent à la surface de la Terre pendant longtemps.
- Elles perdent leur manteau : croûte de fusion par l'érosion.
- Leurs grains de métal se transforment en oxydes de fer.
- Des carbonates et des sels se développent à leur surface et remplissent les fissures.
- Si une météorite reste longtemps sans protection à la surface de la Terre, elle finit par se transformer en poussière et est perdue.





# Fausse météorite (Obsidienne)

- De nombreuses roches **terrestres** sont prises pour des météorites.
- L'Obsidienne est une roche volcanique vitreuse d'origine terrestre, riche en silice.
- Le morceau d'Obsidienne de la malette a l'aspect et le toucher de certaines météorites.
- Son aspect lissé, sculpté est souvent pris par erreur pour de la croûte de fusio. Une observation plus poussée révèle une surface polie par l'érosion.



# Fausse météorite (Magnétite)

- La Magnétite est un oxyde de fer terrestre.
- C'est une roche noire dense qu'on trouve souvent dans des endroits dont les caractéristiques géologiques environnante sont très différentes.
- Du fait de sa densité, de son **brillant**, et de son **hypersensibilité magnétique** elle est souvent prise pour une matière météorite.



# Fausse météorite (Hématite)

- L'Hématite est un autre oxyde de fer terrestre.
- L'Hématite contenant des morceaux de quartz ou de feldspath est souvent prise pour une météorite lunaire.
- Elle n'est pas magnétique et ressemble à beaucoup d'échantillons de météorites lunaires présentés dans les livres et les sites web.



# Fausse météorite (Cendre volcanique)

- Des cendres volcaniques se forment durant les éruptions volcaniques explosives sur Terre.
- Elles sont souvent prises pour des météorites car beaucoup de gens pensent qu'elles ressemblent aux photographies d'astéroïdes prises par les caméras des sondes spatiales de la NASA.



# Fausse météorite (Impactite)

- Impactites sont les roches terrestres modifiées par compression, échauffement et agglomération des retombés de poussières et de fragments, elles sont dans les environs de l'impact de météorite.
- Ce sont des sous produits des météorites ... "leurs enfants"
- On retrouve souvent dans les impactites de très fines traces de la météorite qui a causé l'impact.

