

Malle pédagogique

Minéralogie

Lycées



MUSÉUM
{D'HISTOIRE NATURELLE}

 Nantes
Métropole

Des édifices ordonnés: les cristaux

En lien avec le programme de Première— Enseignement scientifique et autres filières

Dispositif d'ateliers en salle de minéralogie

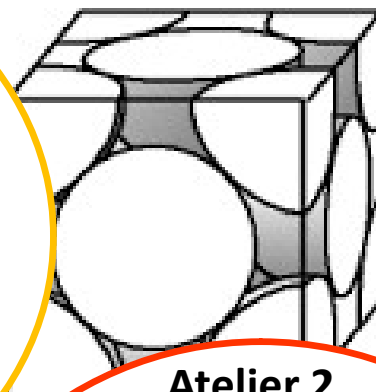
Atelier 1

La maille cubique

*Geomag : reconstituer d'après les planches illustratives et les visualisations 3D sur portable une structure de maille cubique.

*Mettre en relation avec une œuvre art moderne ou contemporain où le volume cubique est présent.

Idées de macles à structure cubique répétitives
cubes et autres macles



Atelier 2

Appareils et cristaux

*Retrouver la localisation des 6 objets dont les photos (+/- zoomées)

Les prendre en photo et leur attribuer une fonction scientifique à l'aide des mots-clés.

*Relever les spécificités des formes cristallines cubiques (code bleu) ou hexagonales (rouge) ou autre (jaune).

*Prendre des photos des cristaux cubiques et hexagonaux en leur associant la couleur attribuée à leur maille.

Atelier 3a

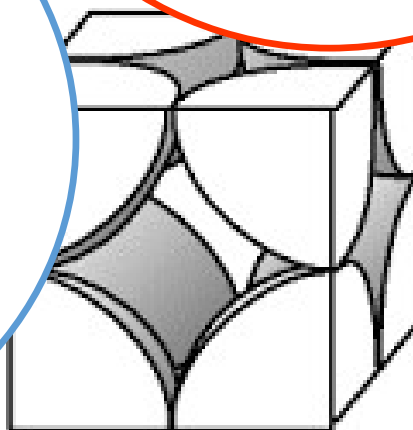
Cristaux spécifiques au sein des roches : les grenats

1— Repérer sur le plan des grenats isolés ou repérables dans une roche en référent à la vidéo et au chiffre attribué à chacun.

2— croquis rapide (géométrie !!!)

- repérage des couleurs des minéraux
« grenat »

3— Faire un montage (dessin-photos) pour montrer la présence de ces minéraux caractéristiques présents dans les roches.



Des édifices ordonnés: les cristaux

En lien avec le programme de première Enseignement scientifique-

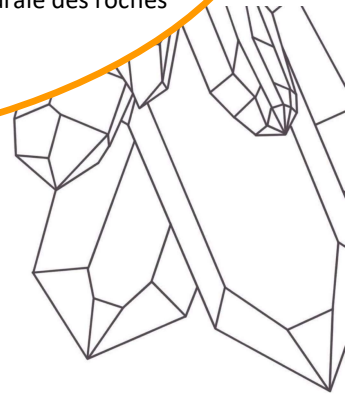
Atelier 4

Roches en couple

- Rhyolite - Granite
- Basalte - obsidienne (avoir meub micro minéraux d'obsidienne)
- Kersantite—trachyandésite
- Audio en anglais

1– Quel constat (roche différente)

2– Quelles hypothèses permettent d'expliquer la différence structurale des roches malgré, à l'origine, une composition magmatique commune.



Atelier 3 bis

Roches et plagioclases

1– repérer à l'aide de la vidéo dans les vitrines des minéraux plagioclases isolés ou dont les formes cristallines sont bien identifiées sur une roche -

3– retrouver au sein de coupe de roches métamorphiques et plutoniques la présence des feldspaths plagioclases

4– faire un montage (dessin-photos) pour montrer la présence de ces minéraux caractéristiques présents dans les roches

Atelier 5

Biominéraux

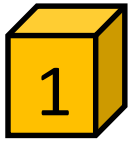
Quelles cristaux pour soutenir ou protéger le corps ?
Cristaux et squelette.

Qu'est ce qui reste quand l'eau et les molécules organiques ne sont plus là ?

Nacre// coquilles à 2 couches/ calcul rénaux// coquille d'œuf //os//os de seiche // corail // os fossile // coquille fossile calcaire//// coquille fossile /étoile de mer //craie// dents // éponge// bois fossile //

Image microscope électronique

Formule chimique + structure minérale (dessin) :
Phosphate de calcium (hydroxyapatite) //
magnésium //oxalate de calcium// silice //Carbonate de calcium



La maille cubique

6-8 élèves - 20 minutes

Objectif : Mettre en relation la structure dite de maille cubique avec une œuvre d'art moderne, un volume composé de cube, un minéral cubique (la pyrite).

Notions- clé :

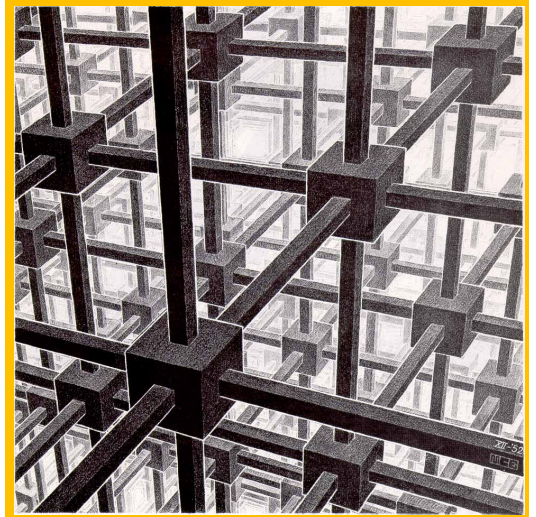
atomes dans la maille, termes de géométrie adaptés, vision 3D, schématisation-croquis des mailles.

1- Commenter l'œuvre d'Escher en utilisant le vocabulaire géométrique, les sensations face à cette œuvre, et établir des liens avec les autres productions de l'atelier.

2-Geomag : reconstituer, d'après les planches illustratives et/ou les visualisations 3D sur portable, une structure faite de mailles cubiques.

3-Cubes plastiques translucides : figurer les entités d'une maille en prenant en compte la structure atomique dans les coins des mailles. Dans cette maille cubique simple, schématiser ensuite les entités de même type le plus gros possible.

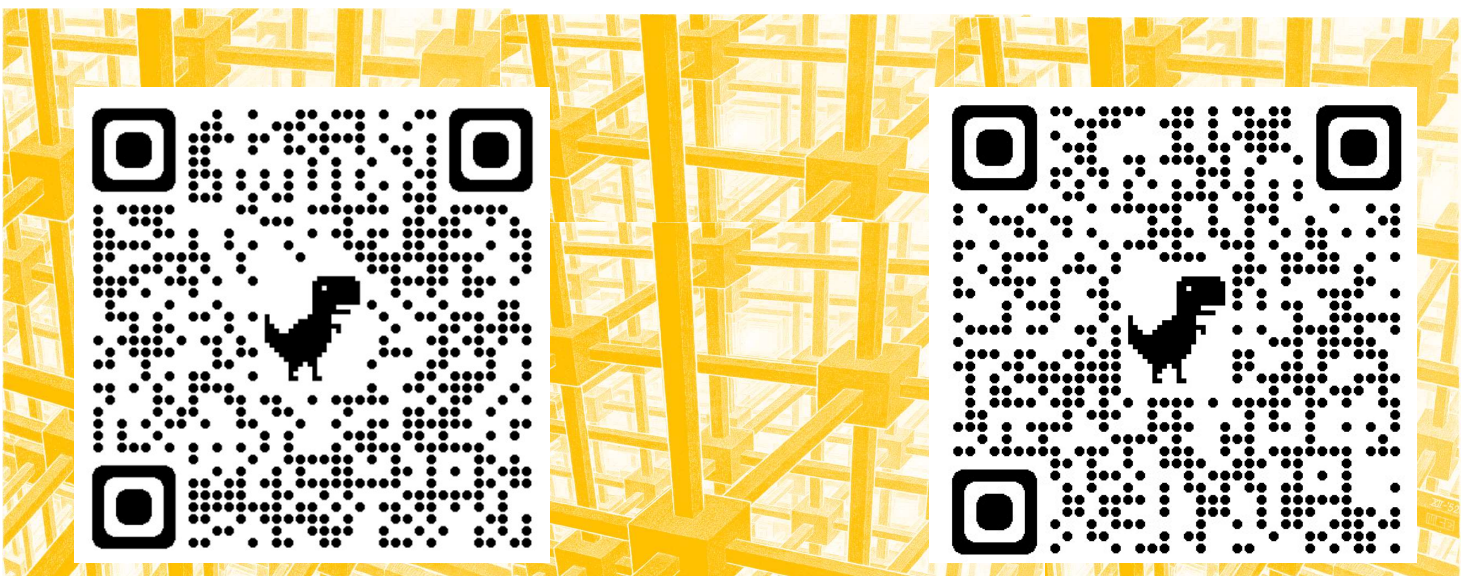
4-Faire un croquis légendé d'une ou plusieurs mailles sur une grande feuille (paper board).



cc (Cube Space Filling)

Œuvre de 1952

Maurits Cornelis Escher
Neerlandais, 1898-1972



Petite présentation d'une maille cubique dans un solide

Animation 3D de mailles cubiques



Cristaux et forme de la maille

6 élèves - 20 minutes

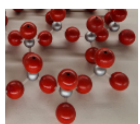
Objectif : repérer dans la collection les outils du minéralogiste. Associer des structures cristallines géométriques remarquables (cubique / hexagonale / autres)

Notions- clé : indices géométriques adaptés, variabilités des formes cristallines, classement des cristaux par forme de la maille

1-Retrouver la localisation des 6 objets dont les photos (+/- zoomées) sont figurées sur la planche « objet scientifique ». Les prendre en photo et leur attribuer une fonction scientifique à l'aide des mots-clés.

2-Relever les spécificités des formes cristallines cubiques ou hexagonales en prenant en photo les modèles en bois.

3-Repérer les formes des cristaux cubiques et hexagonaux. Associer les formes en volume : cubique = bleu, hexagonaux = rouge, autres : jaune, à des minéraux de référence à retrouver dans la mallette ou dans les vitrines. Placer les étiquettes de couleurs sur les vitrines.

		Laiton, Angles remarquables, Degré, Résistance, Déformable, Minéral
		Rapporteur, Angle, Minéral, 1800, Degrés
		Modèle sphère atome, Maille, Angle, Si O, Tétraèdre
		Réfraction, Lumière, Loi de Snell-Descartes, Déviation, Angle précis, Minéral translucide
		Angle, Modèle, Géométrie, Arête, Atomeside
		Vis, Laiton, Monoculaire, Objectif, Minéraux millimétriques

Bilan

Quels moyens ont les scientifiques pour différencier les minéraux ?

Dans cet atelier, quels indices sont mis en valeur pour les différencier ?



Cristaux et forme de la maille — Correction

Objectif : repérer dans la collection les outils du minéralogiste. Associer des structures cristallines géométriques remarquables (cubique/hexagonale/autres)

propositions

Laiton—angles remarquables-degré- résistance -déformable- minéral	Cet outil en laiton est un outil de terrain datant de la fin du XVIIIème siècle. Il est résistant mais malgré tout déformable ce qui est problématique pour un outil de mesure. On remarquera le rapporteur qui permet des mesures angulaires entre les faces, les arêtes de nos cristaux (mesure en degré angulaire).
Goniomètre de Carangeot— rappor- teur— angle —minéral – 1800— de- grés	Cet outil inventé par le scientifique Carangeot est très pratique et s'adapte à des minéraux petits ou grand. On remarquera le rapporteur qui permet des mesures d'angles entre les faces, les arêtes de nos cristaux (mesure en degré angulaire).
Modèle sphère atome— maille angle — Si O —tétraèdre	Cette représentation des atomes associés pour former une maille solide est un modèle 3D du quartz, formée d'atome de silice et d'oxygène formant un tétraèdre. Chaque sphère est un atome.
Goniomètre à réfraction - lumière - loi de Snell-Descartes - déviation - angle précis —minéral translucide	Utilisant les lois de réfraction/diffraction de la lumière (Snell-Descartes), les rayons de lumière et leurs interactions avec les faces des minéraux permettent des mesures angulaires (gonio = angle) sur de petits objets en général translucides.
Angle- modèle - géométrie-arête - atome	En utilisant les lois de la géométrie 3D, on peut extrapoler la structure de la maille grâce à ces modèles « parfaits » où les dimensions et les angles permettent de classer chaque cristal.
Vis -laiton- monoculaire-objectif - mi- néraux millimétriques	Ce microscope optique monoculaire ancien permet l'observation des micro-minéraux millimétriques. On retrouve sur cet objet les vis et objectifs des microscopes modernes.

Quels moyens ont les scientifiques pour différencier les minéraux ?

En dehors de la couleur qui n'est pas un indice fiable, on s'appuie sur la dureté du minéral mais aussi sur l'aspect géométrique des minéraux. Ces formes minérales de base sont nommées « maille ». On mesurera en particulier les longueurs des côtés du minéral ainsi que les angles entre les arêtes de ces mailles qui nous permettront de les identifier, les nommer.



Cristaux spécifiques au sein des roches : les grenats

6 élèves - 20 minutes

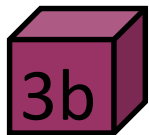
Objectif : repérer dans la collection les grenats isolés ou taillés. Identifier ceux-ci au sein de roches d'origine variable.



1– A l'aide de la vidéo, retrouver les grenats sur le plan en référent aux numéros du grenat. Des plans vierges sont disponibles dans la malle.

2– Effectuer un croquis rapide d'un grenat. Mettre en valeur sa géométrie spécifique.

3– Identifier les couleurs des minéraux « grenat » grâce au nuancier. Expliquer ce qui peut être à l'origine des variations de couleur. Une fiche-RAL est à votre disposition.



Cristaux spécifiques au sein des roches : les feldspaths orthose

6 élèves - 20 minutes

Objectif : repérer dans la collection les orthoses isolés . Identifier ceux-ci au sein de roches d'origines variables.



1– Grace à la vidéo 2, repérer ,dans les vitrines, 3 plagioclases isolés ou dont les formes cristallines sont bien spécifiques.

2a– Effectuer un croquis rapide d'un plagioclase. Mettre en valeur sa géométrie spécifique.

2b— Identifier les couleurs des minéraux « orthoses» . Expliquer ce qui peut être à l'origine des variations de couleur. Une fiche-RAL est à votre disposition.

3– Retrouver et identifier au sein de coupe de roches métamorphiques et plutoniques la présence des feldspaths orthose. Les prendre en photos en centrant ceux-ci sur l'image.



Roches en couple

6-8 élèves - 20 minutes

Objectif : Associer deux roches à priori différentes. Qu'avaient ces 2 roches en commun au moment où elles sont passées d'un état liquide à un état solide ? Un même magma peut donner 2 roches différentes. Quels paramètres influencent leur différenciation ?

1- Paires de roches à localiser dans la salle (à l'aide du plan).

- Rhyolite - Granite
- Obsidienne - Basalte ou Basalte— Gabbro
- Kersantite - Trachyandésite

2- Paramètres influençant leur différenciation.

Deux Jeux de cartes sont dans la malle pour répondre à cette question. Ils sont composés chacun de 8 Cartes « icône » et 8 cartes « légendes » (voir pages 9 à 12).

Consigne 1— Un joueur lit les cartes « légendes ». Les autres joueurs associent les logos aux légendes.

Consigne 2— Trouver les CAUSES qui sont déterminantes dans la différenciation de ces 2 roches issues d'un même magma.

2 aides sonores en anglais



Texte 1 : Comment expliquer le phénomène suivant : 1 magma peut donner 2 roches ?



Texte 2 : Petite analogie entre la pâte à crêpes et le magma.

Facteur n'intervenant pas : composition chimique / localisation initiale du magma sous Terre / origine géologique / âge de la cristallisation donc de la roche /

Facteur déterminant : vitesse de refroidissement / vitesse de variation de pression

Correction



Biominéraux

6-8 élèves - 20 minutes

Objectif : Que reste-t- il quand l'eau et les molécules organiques d'une forme vivante ne sont plus là ?

Dans la mallette est disponible le matériel suivant.

Organismes : ormeau, coquille d'œuf (oiseau), mammifère : os, corail, mammifère : os fossile, coquille fossile calcaire, huître, étoile de mer, dents de tursiop (dauphin), prêle (photo ou vivante dans le square), ammonite, oursin (test), huitre fossile.

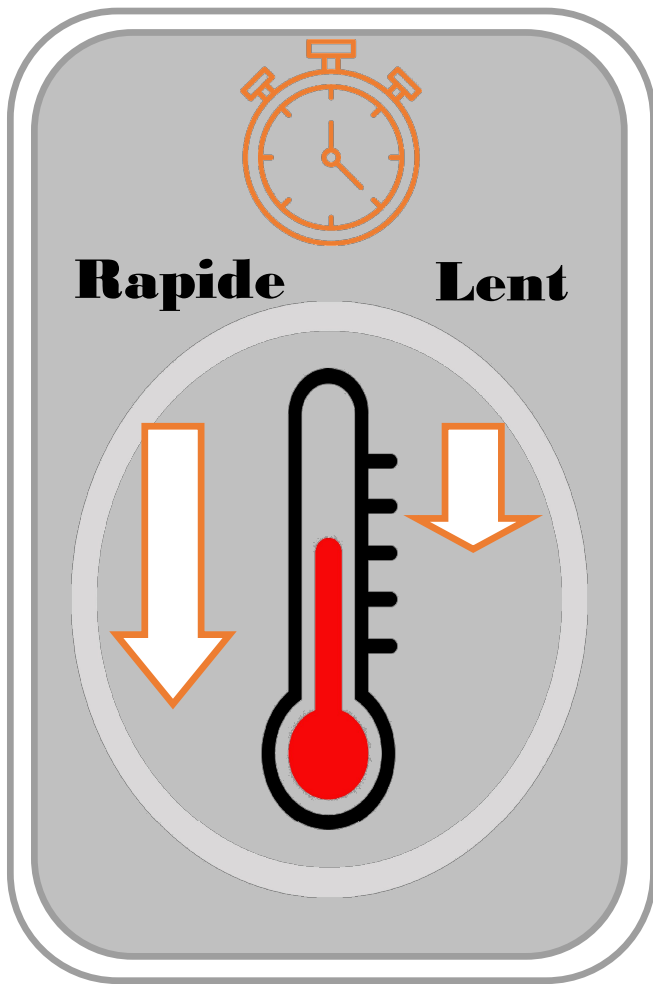
Sont présents dans la salle (localisés sur le plan) : organismes fossilisés dans le tuffeau et tronc d'araucaria fossilisé.

Dans la mallette sont disponibles les minéraux suivants : Phosphate de calcium hydraté (hydroxyapatite - photo), Aragonite, Carbonate de calcium (Calcite), Opale (Silice).

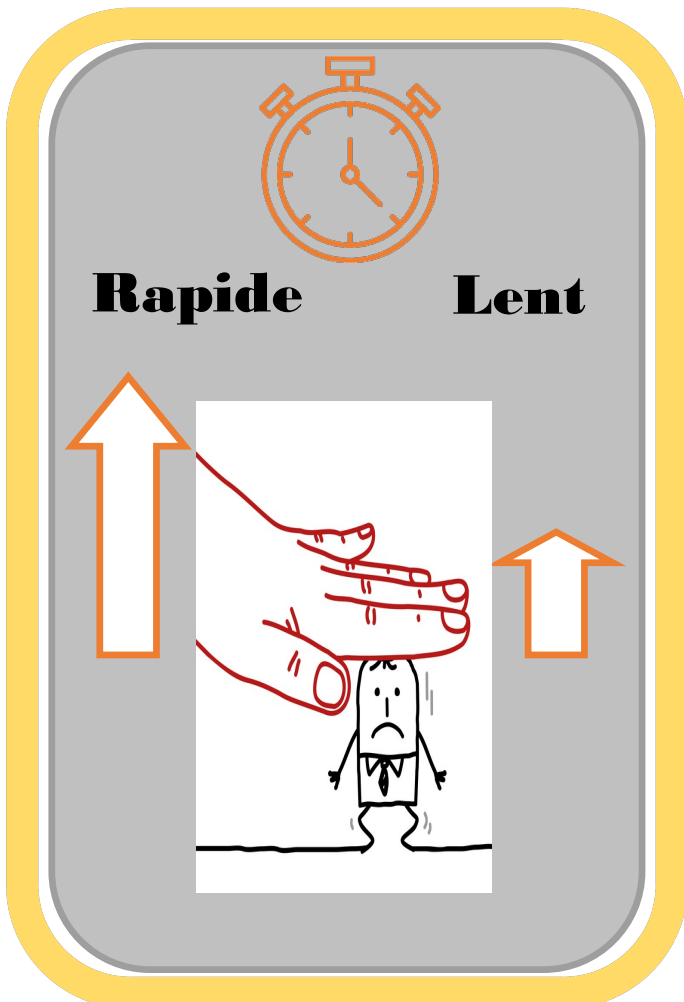
Consigne : saisir le sens des codifications sur les boites et les classer en les associant.

Minéraux	Fabriquée par l'être vivant	Substitution post-mortem
Calcite	Coquille d'ormeau	Fossiles (Ammonite-Huitre-tuffeau-os)
Aragonite	Coquille d'ormeau (interne)	Fossile: huître fossile
Opale	Prêle	Arbre fossilisé
Hydroxyapatite	Os	
	dents	
	Coquille d'huître	
	Coquille de bivalve	
	Squelette d'étoile de mer/oursin	

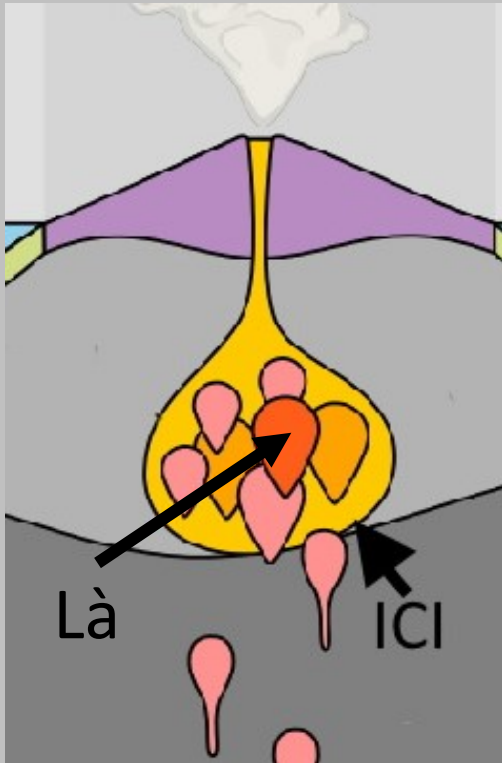
Correction



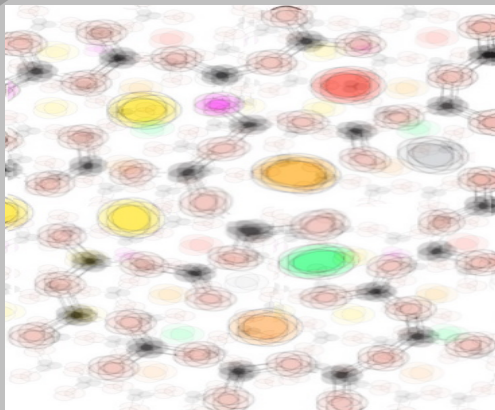
**Vitesse
de
refroidissement
du magma**



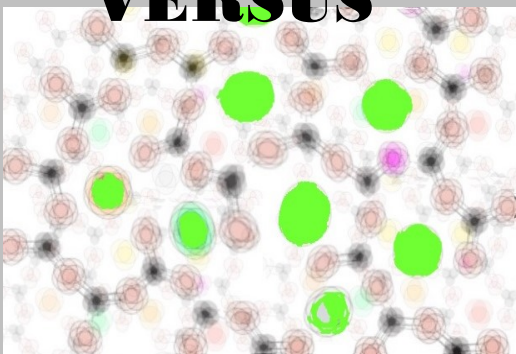
**Vitesse
de
dépressurisation
du magma**



**Origine initiale
du magma**



VERSUS



**Composition
chimique
du
magma
initial**



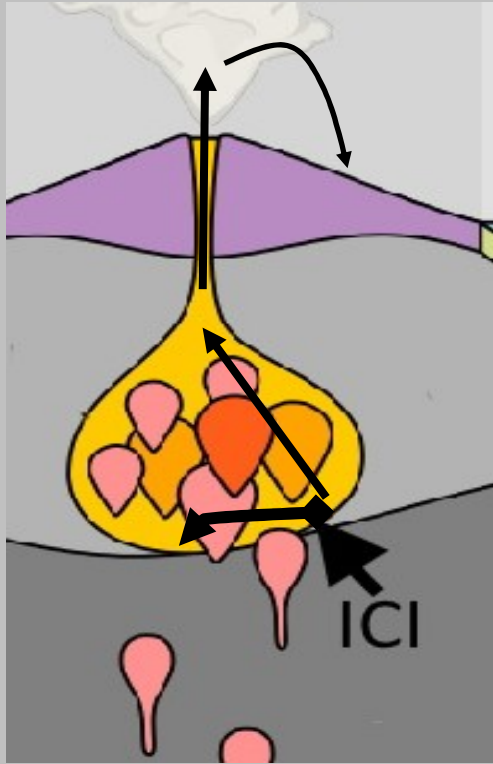
**Scientifiques
ayant
découvert les
roches
ou les ayant
décrites la pre-
mière fois**

1850

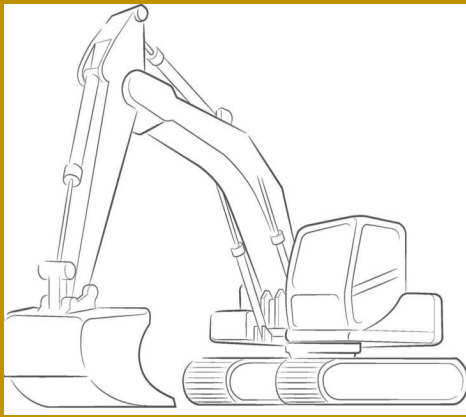


2020

**L'âge du
prélèvement
l'échantillon**



**Trajet
dans la
croûte
terrestre**



**L'outil
de prélève-
ment
de la roche en
surface**

Informations pratiques

Le Muséum d'histoire naturelle est ouvert de **10h à 18h, tous les jours sauf le mardi**.
L'entrée est gratuite pour les scolaires.

Réservation

La visite doit être impérativement réservée au 02 40 41 55 01.

Déroulement de la visite

La visite est encadrée par l'enseignant.

Durée de la visite

La durée de visite conseillée est de 1h30 sur place.

Préparation de la visite

Des présentations de la galerie des sciences de la Terre sont programmées par le service des publics (cf le calendrier des rencontres avec les enseignants sur le site internet du Muséum www.museum.nantes.fr)

Par ailleurs, les enseignants peuvent venir préparer leur visite, gratuitement, aux jours et horaires d'ouverture du Muséum.

Ce dossier est intégralement en ligne sur le site internet du musée www.museum.nantes.fr à la rubrique public scolaire / dossiers pédagogiques.

Les enseignants peuvent le télécharger et utiliser les pages qui les intéressent, en les modifiant à leur guise.

Utilisation du matériel

Une malle contenant du matériel est à la disposition des enseignants. Le matériel doit être rangé en fin de visite.

**Les supports destinés aux enseignants ont été élaborés par le Service des publics
avec le concours des enseignants chargés de mission**

Service des publics du Muséum d'histoire naturelle de Nantes : 02 40 41 55 03