

namazu contest

Episode 2 – Énoncé des énigmes le 04/11/2019 ; retour des réponses le 06/01/2020 à namazu@geoazur.unice.fr

PARTIE I – Questions à choix multiples – Trouver la bonne réponse pour chacune des questions !



Question 1.

Comparons nos deux planètes telluriques voisines La Terre et Mars. Quelle est la réponse fautive parmi les suivantes ?

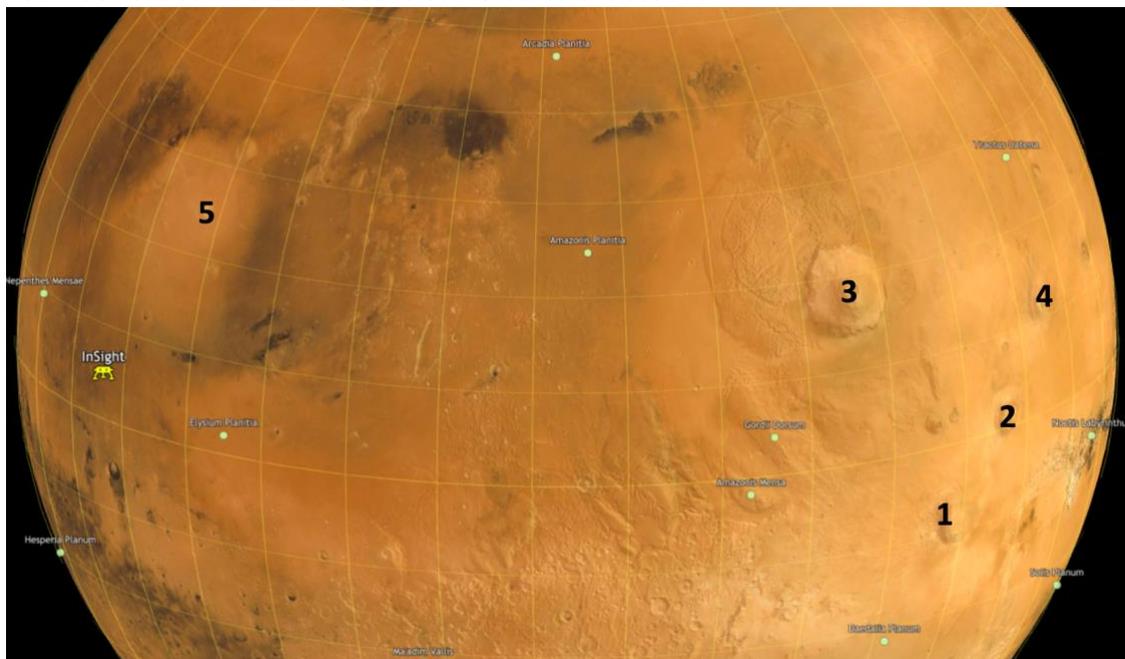
- Le diamètre de la planète Mars est plus petit que celui de la Terre
- Ces deux planètes rocheuses ont la même masse volumique
- Ces deux planètes sont rocheuses et ont chacune au moins un satellite
- L'atmosphère de Mars est 61 fois plus fine que celle de la Terre
- la gravité de surface sur Mars est seulement 38 % de celle de la Terre



Question 2.

Il n'y a pas que sur la Terre qu'il y a des volcans. Le volcanisme de la planète Mars serait apparu il y a près de quatre milliards d'années. Il aurait connu son intensité maximale à entre 3,7 et 3,2 Ga, puis se serait progressivement affaibli. Il a produit de nombreux volcans tels que Olympus Mons, Pavonis Mons, Ascraeus Mons, Elysium Mons, Arsia Mons.

Localisez chacun de ces volcans sur la carte ci dessous :



- volcan 1 >
- volcan 2 >
- volcan 3 >
- volcan 4 >
- volcan 5 >



Question 3.

Classez ces volcans par altitude. Le plus haut en premier (A), le moins haut en dernier (E)

- volcan A le plus haut >
- volcan B >
- volcan C >
- volcan D >
- volcan E le moins haut >



Question 4.

Comparons maintenant les volcans sur les deux planètes.

Sur Mars, Olympus Mons a un diamètre de 624 km à sa base pour une altitude de 22 km environ.

Mauna Kea à Hawaii est un des plus hauts volcans sur Terre avec une altitude de 9 km (depuis le plancher océanique) pour un diamètre à sa base de 180km.

Quelle est l'affirmation la plus juste :

- Le Mons Olympus est moins pentu que le Mauna Kea
- Les deux volcans ont une pente similaire faible de l'ordre de 8% à 10%
- Les deux volcans ont une pente similaire abrupte de l'ordre de 25%
- Le Mont Olympus ne ressemble pas du tout au Mauna Kea qui est un volcan bouclier
- Le Mauna Kea est bien moins pentu que le Mons Olympus puisqu'il moins haut

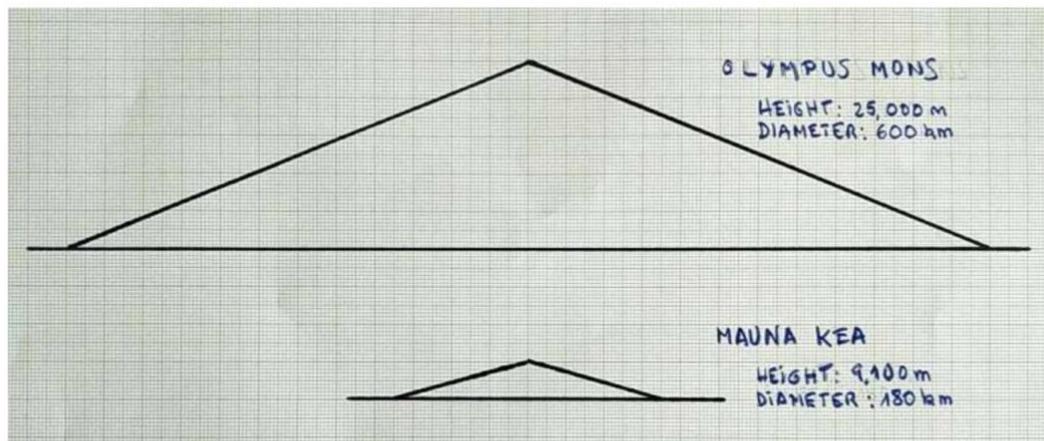
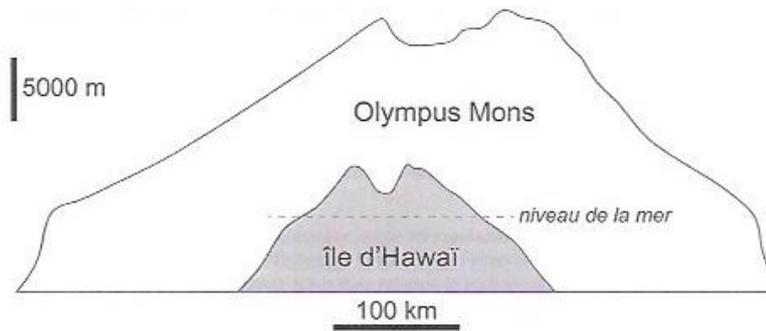


Figure 6: Les deux volcans tracés sur un papier millimétré. Échelles : horizontale 1:2 500 000 000 ; vertical 1:1 000 000 000
Dessin : Xavier Juan



Question 5.

Ci-dessous ont été représentés le profil topographique du Mons Olympus en comparaison avec un volcan Hawaïen (l'échelle verticale est dix fois inférieure à l'échelle horizontale).



A partir de ces informations, choisir la proposition fautive.

- L'île d'Hawaï est le relief le plus élevé sur Terre
- Le volume du Mons Olympus est plus supérieur à celui du volcan hawaïen car la pression atmosphérique sur Mars est plus faible que sur Terre.
- Le Mons Olympus est un volcan bouclier
- Le volume du Mons Olympus est plus supérieur à celui du volcan hawaïen car la gravité sur Mars est plus faible que sur Terre.
- L'altitude du Mons Olympe n'a pas été déterminée par rapport au niveau de la mer

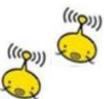


Question 6

Le Mauna Kea est un des plus volumineux volcan bouclier sur Terre. Un volcan bouclier est un volcan caractérisé par des éruptions effusives produisant des coulées de lave fluide. Sa forme de cône relativement plate évoque celle d'un bouclier posé sur le sol. Il comporte en général, à son sommet, un large cratère volcanique.

Quel type de roche devrait-on trouver le plus fréquemment sur les pentes du Mons Olympus

- Des roches calcaires riches en fossiles
- Des roches volcaniques du type basalte
- Des roches volcaniques du type andésite
- Des bois silicifiés et carbonisés
- Des roches salines dues à l'évaporation de l'eau



Question 7

Lors d'une éruption volcanique sur Terre, de nombreux séismes se déroulent avant, pendant et après la sortie des laves. Il existent, sur certains volcans, des sismomètres qui enregistrent en permanence l'activité sismique du volcan.

C'est le cas de l'Etna, qui en Décembre 2018, a connu une forte éruption volcanique. Ci dessous, on a enregistré le mouvement du sol sur une station sismologique installée à l'école de Bronté au pied du volcan Etna (Sicile).

Stations : BRO1 | 22 Dec 2018 > 27 Dec 2018

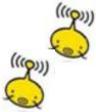


Chaque dérouleur journalier se compose de 24 lignes horizontales (une ligne pour chaque heure de la journée). Tous les dérouleurs sont à la même échelle.

Aide sur : <http://edumed.unice.fr/fr/data-center/seismo>

Indiquez la réponse fausse :

- L'éruption majeure a duré une dizaine d'heures
- Des séismes ont eu lieu avant et après l'éruption volcanique
- L'éruption majeure a débuté le 24 décembre vers 9h10
- Des séismes n'ont lieu qu'après l'éruption volcanique
- L'enregistrement de l'éruption majeure se nomme un trémor



Question 8

Dans les enregistrements précédents, on constate une brusque variation du tracé le 26 décembre ... il s'agit d'une forte secousse sismique locale. Rechercher la localisation et les caractéristiques de ce séisme.

Aide : utilisez le moteur de recherche sur <http://edumed.unice.fr/fr/data-center/seismo>

En ce moment Séismes récents Réseau SEISMO Dérouleurs journaliers **Catalogues sismicité** Sismogrammes d'intérêt pédagogique

Accès à la base de données des catalogues de sismicité sur le globe: choisir la zone d'étude en respectant les coordonnées géographiques (au maximum LAT. > -90/+90 et LONG. > -180/+180), les caractéristiques des séismes (profondeur et magnitude), la période de temps et récupérer le catalogue de sismicité correspondant

Coordonnées:
Latitude de 36 à 39 degrés Longitude de 12 à 17 degrés

Caractéristiques:
Magnitude de 0 à 10 Profondeur de 0 à 1000 kms

Dates:
Année : 2018 Date de début : 26 Déc 2018 Date de fin : 26 Déc 2018

Rechercher...

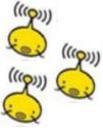
13 événements trouvés

Télécharger le CSV Télécharger le KML Télécharger le TXT

Indiquez la bonne réponse :

Le séisme a eu lieu le 26 décembre à

- 02h19m17s avec une magnitude de 3.0
- 02h19m17s avec une magnitude de 4.7
- 03h00m31s avec une magnitude de 4.7
- 03h00m31s avec une magnitude de 2.7
- 02h39m17s avec une magnitude de 4.7



Question 9

Sur Mars aussi, il y a des séismes que l'on nomme 'marsquake'. C'est historique ! ... la mission InSight a enregistré des 'marsquakes' depuis que le sismomètre SEIS est en place sur le sol martien.

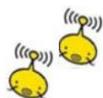
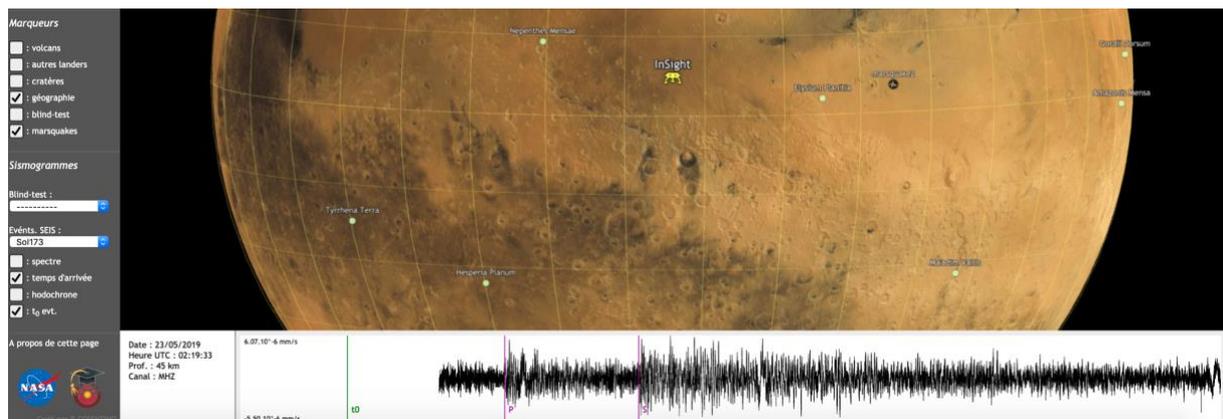
L'enregistrement d'un de ces 'marsquakes' est visible en ligne sur :

<https://insight.oca.eu/fr/data-insight>

En utilisant le logiciel 'Marsview' (en ligne depuis le site web ci-dessus), notez le retard d'arrivée des ondes S par rapport aux ondes P ... et à l'aide de l'hodochrone évaluer la distance qui sépare l'épicentre du 'marsquake' de capteur SEIS de InSight.

Remplir alors les informations du séisme :

- L'heure terrestre du séisme (t_0) > hh/mm/ss
- Le délai entre l'arrivée des ondes S et P ($t_s - t_p$) > ss
- La distance épacentrale estimée par l'hodochrone > kms



Question 10

Le 'marsquake' identifié se trouve à 4440 kms du volcan Arsia Mons (un des volcans de Tharsis). Une distance bien trop grande pour que le séisme soit dû à une éventuelle éruption volcanique de Arsia Mons.

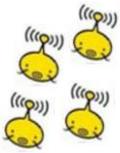
Et pourtant, sur une image récente de la sonde Mars Express, du sommet d'Arsia Mons, un long panache blanc s'étendant sur 1500 km a été photographié !



Visual Monitoring Camera de Mars Express - 13 septembre 2018

De quel phénomène peut-il s'agir ?

- Un panache de fumée montrant que le volcan est encore actif
- Un nuage de particules de glace qui se développe sous le vent
- Un tourbillon de sable et de poussière appelé 'dust devil'
- La trace d'une météorite entrant dans l'atmosphère martienne
- La formation de dioxyde de carbone solide sous l'effet de l'altitude



PARTIE II – Allo Mars ... ici la Terre ?

InSight et la planète Mars sont suivis par d'autres élèves que vous souvent dans des écoles éloignées de la vôtre. Vous devez entrer en contact avec une école participant au challenge et découvrir à l'aide de questions les renseignements suivants :

Dans quelle ville se situe l'école jumelée à la vôtre ?

A quelle distance à vol d'oiseau se situent vos deux écoles ?

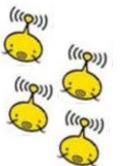
Quel est l'objet géologique le plus remarquable à proximité de cette école ?

Une photo du groupe d'élèves de l'école jumelée avec son logo ?

Procédure à suivre pour cette question :

- 1/ Ecrire à Namazu pour avoir le contact de l'école jumelée à la vôtre (namazu@geoazur.unice.fr)
- 2/ Contacter cette école par mail quand Namazu vous aura transmis ce contact
- 3/ Questionner vos correspondants pour avoir vos réponses

Les points attribués à cette partie seront distribués de la même façon aux deux écoles jumelées.

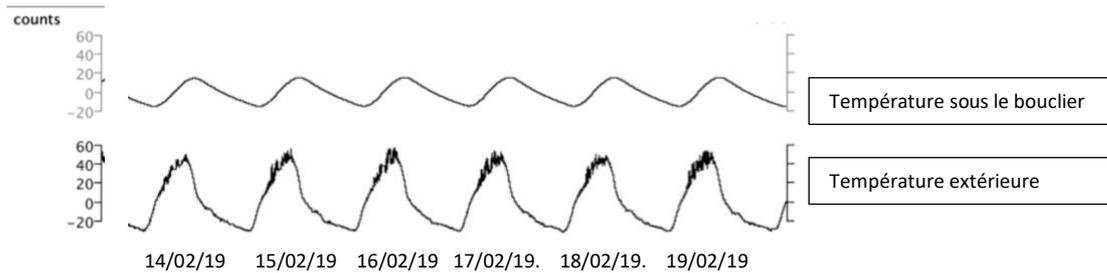


Partie III. Reproduire l'évolution journalière de la température en laboratoire

Suivi de la température à la surface de Mars.

Les données qui nous arrivent de Mars concernent aussi les thermomètres installés soit à l'extérieur, soit sous le bouclier du sismomètre.

Ci-dessous l'évolution régulière sur plusieurs jours (abscisse en jours terrestres / du 14 au 19 février 2019) des données de ces thermomètres. Les données sont à la même échelle.



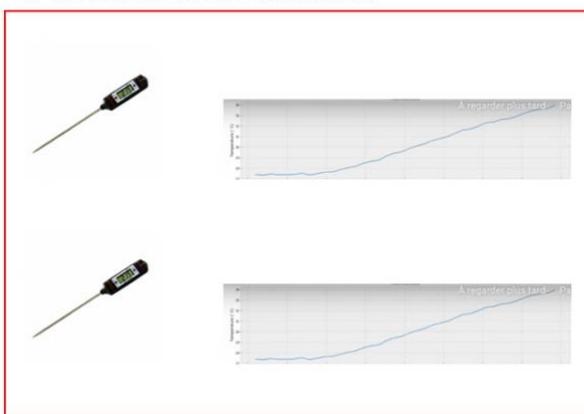
Sur Mars, l'atmosphère est tenue, on constate donc de brusques variations de la température extérieure qui sont liées à l'apparition et la disparition du soleil. Au matin du jour martien, le soleil se lève et cela provoque une augmentation de la température extérieure qui atteint un maximum en cours de journée. Puis en fin de journée, l'énergie solaire décroît et la température extérieure aussi. Dans le même temps, la température sous le bouclier montre la même évolution journalière mais avec moins d'amplitude et en léger décalage. C'est la preuve que le bouclier protecteur thermique posé sur le sismomètre est efficace pour limiter les variations thermiques.

Vous allez reproduire ce phénomène en classe. Il faudra réaliser une petite expérience (décrite ci-dessous), la filmer et nous la transmettre.

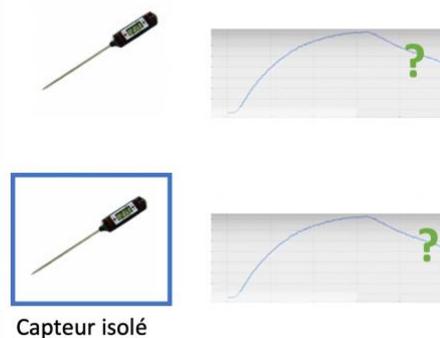
Utiliser deux thermomètres similaires, échauffez l'atmosphère proche de ces thermomètres pendant quelques secondes (sèche cheveu, chauffage, vos mains !), puis laissez les thermomètres se refroidir. Cependant, laissez un thermomètre à l'air libre, et placez le second dans une boîte, un récipient muni d'un isolant (plastique à bulles, polystyrène ...).

Notez l'évolution des deux thermomètres quand ils sont échauffés, puis notez la diminution de la température de chaque capteur en train de refroidir.

On échauffe les deux thermomètres



Évolution de la température ?



Aide éventuelle sur > <http://edumed.unice.fr/fr/contents/news/tools-lab/RISSC> > capteur THERMO