

namazu contest

Episode 3 – Énoncé des énigmes le 21/01/22 ; retour des réponses le 27/03/2022 à namazu@geoazur.unice.fr

Partie I – Questions pour bien démarrer l’année !

Au cours de cette partie, nous allons nous plonger dans cette année 2022 qui commence...



Q1. Pour commencer en effet cette année, un film avec Leonardo DiCaprio et Jennifer Lawrence a un grand succès (« Don’t look up »). Dans ce film, un objet géocroiseur se dirige droit sur la Terre.

Or la NASA planche sérieusement sur cette menace et en septembre 2022, la mission DART aura pour but de dévier pour la première fois un astéroïde.



Quelle méthode utilisera-t-elle ?

- Provoquer une explosion nucléaire qui fragmentera l’objet
- Provoquer une explosion nucléaire à proximité de l’objet afin de lui faire changer sa course
- Dévier la course de l’objet grâce à une force gravitationnelle entre lui et un engin spatial.
- Lancer un engin spatial contre l’objet géocroiseur pour lui faire changer sa course.



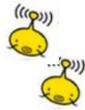
Q2. Quelle sera la date à laquelle la Terre sera la plus éloignée du Soleil au cours de l’année 2022 :

Date : _____

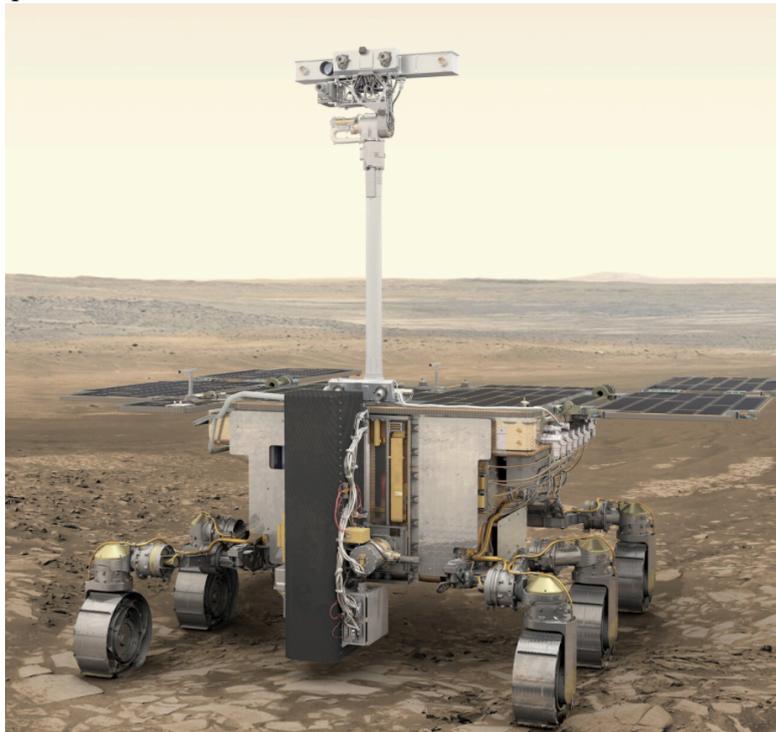


Q3 : En Août 2022, la mission Psyché devrait être lancée et elle a pour but l'étude d'un astéroïde métallique issu d'une ancienne protoplanète. A quelle partie de cette ancienne protoplanète correspond cet astéroïde ?

- La croûte
- Le manteau
- Le noyau
- On ne sait pas



Q4. Une autre mission décollera en 2022 et le rover ci-dessous en sera la star. A vous de trouver son nom, et pourquoi a-t-il été nommé ainsi.



Q5. Début janvier, InSight a dû être mis en sommeil pour quelques jours. Quelle en est la cause ?

- Un bug informatique à cause du passage en 2022
- Perte de communication à cause d'un fort vent solaire
- Des tremblements du sol trop important
- Une tempête de sable réduisant sa production d'énergie



Q6. En février 2022 débutera la mission Artémis. Quel en est le but ?

- Découvrir de la vie sur Mars
- Exploiter les limites du système solaire
- Ramener l'Homme sur la Lune avant de viser Mars
- Communiquer avec des extraterrestres

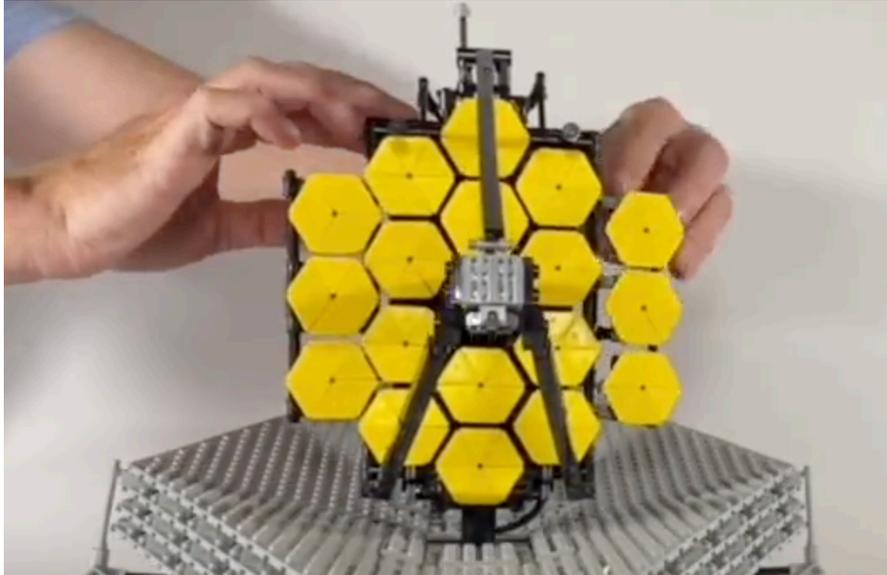


Q7. Y aurait-il une éclipse solaire visible depuis la France en 2022 ?

- Oui, une éclipse qui sera totale
- Oui, une éclipse qui sera partielle
- Non
- On ne peut pas encore le savoir



Q8. Un fan de briques et d'espace a réalisé la construction ci-dessous. A quoi ressemble-t-elle ?



- Au télescope spatial James-Webb
- Aux panneaux solaires d'InSight
- A un réacteur d'Apollo Saturn V
- A la SuperCam de Mars2020



Q9. Combien d'éclipses totales de Lune auront lieu en France métropolitaine en 2022 et quand auront-elles lieu ?

Nombre d'éclipses totales : _____

Date(s) : _____

Partie II – Pi dans l'espace

Collecter des échantillons provenant d'un astéroïde, calculer la vitesse d'une onde sismique sur Mars, comprendre la formation de cratères martiens... Voilà des problèmes auxquels les scientifiques tentent de répondre en utilisant le nombre pi.

Et le lundi 14 mars, c'est la journée du nombre pi !

Exercice 1

La mission OSIRIS-Rex de la Nasa a été conçue pour se rendre sur un astéroïde appelé Bénou et ramener un petit échantillon sur Terre pour une étude plus approfondie. Pour accomplir sa mission, le vaisseau spatial devait entrer en contact avec 26 cm² de la surface de l'astéroïde Bénou et collecter des particules de taille millimétrique à l'aide de ses "échantillonneurs à contact". Ce sont des coussinets circulaires de 1,5 cm de diamètre en acier inoxydable de type Velcro. Il y a 24 pastilles sur le mécanisme conçus pour collecter les échantillons.



Combien de pastilles sont nécessaires pour entrer en contact avec la surface de Bénou afin de répondre aux exigences de la mission ?



Si les 24 pastilles étaient en contact avec Bénou, quelle surface d'astéroïde les pastilles de contact échantillonneraient-elles ?

Exercice 2.

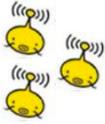
Lors d'un événement sismique sur Mars, ou d'un "Marsquake", un type d'onde sismique appelées ondes de surface se propagent à partir de l'épicentre, à travers la planète dans toutes directions. Les scientifiques s'attendent à ce que ces ondes de surface arrivent à l'atterrisseur InSight, conçu pour étudier les séismes, à trois moments différents :

R1 , quand la première vague arrive, ayant parcouru la distance la plus courte de l'épicentre à l'atterrisseur ;

R2 , quand la deuxième vague arrive, après avoir parcouru Mars dans l'autre sens ;

et R3 , lorsque la première vague arrive à nouveau à l'atterrisseur, en ayant fait le tour de Mars.

Imaginons qu'InSight enregistre les vibrations d'un Marsquake aux heures terrestres indiquées sur le schéma.



Quelle est la vitesse (U) en rad/s de l'onde de surface, la distance en radians sur la sphère d'InSight à l'épicentre (Δ), et le moment où tremblement de terre s'est produit (t_0) ?

$$U = \frac{2\pi}{(R_3 - R_1)}$$

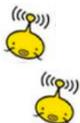
$$\Delta = \pi - \frac{U(R_2 - R_1)}{2}$$

$$t_0 = R_1 - \frac{\Delta}{U}$$



Exercice 3

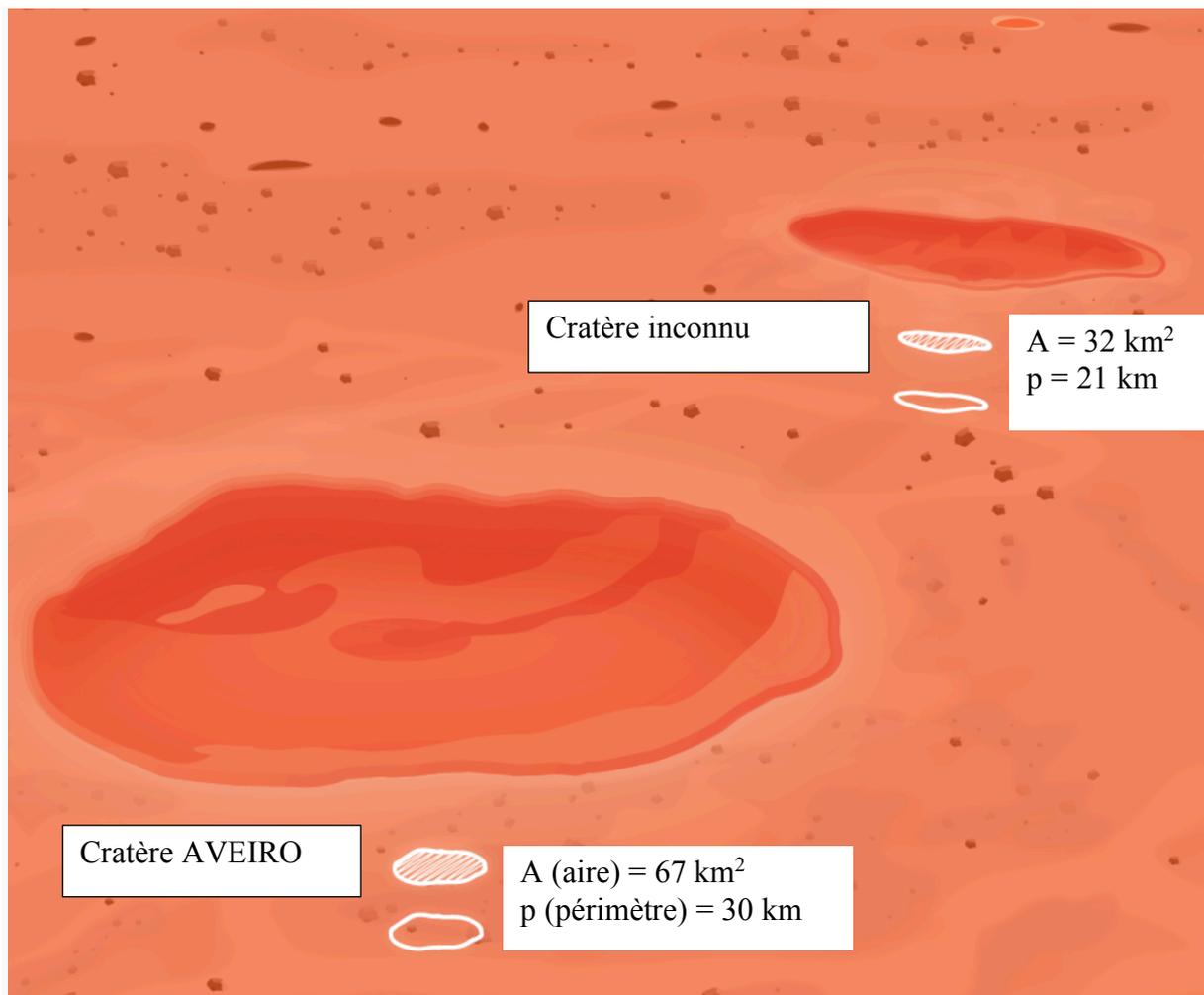
Les cratères se forment lorsqu'un objet frappe la surface d'une planète ou d'un autre corps. L'impact crée une sorte de forme ronde entourée de matière, appelée éjecta, qui est expulsé du cratère. Les scientifiques étudient les éjectas car ils contiennent des indices sur ce qui se trouve sous la surface d'une planète. Lorsqu'un objet frappe Mars à un angle inférieur à 20 degrés, le cratère est moins circulaire et l'éjecta se dépose en forme de papillon. Certaines zones autour du cratère ne contiennent aucun matériau de soufflé. Trouver des cratères qui se sont formés de cette manière peut aider les scientifiques à comprendre comment les impacts de météores modifient la surface d'une planète. Pour ce faire, ils mesurent le rapport de circularité d'un cratère. Si le rapport est inférieur à 0,925, cela suggère qu'un objet a percuté à un angle inférieur à 20 degrés et a créé un motif d'éjecta en forme de papillon.



En utilisant la formule du rapport de circularité, détermine lequel des cratères montrés ici aurait le motif d'éjecta en forme de papillon.

Formule du rapport de circularité :

$$\frac{4\pi A}{P^2}$$



Partie III – La météo sur les sites d’Insight et de Curiosity

Curiosity est le nom du rover faisant partie de la mission d’exploration spatiale Mars Science Laboratory (MSL) développée par le Jet Propulsion Laboratory (JPL) associé à la NASA. Il s’est posé sur Mars le 6 août 2012 avec 75 km de matériel scientifique à bord. Comme pour InSight, le nombre de jours passés depuis son atterrissage est compté en sols. La durée initiale de la mission était prévue pour 669 sols, soit 2 années terrestres mais Curiosity jouit d’une exceptionnelle longévité puisque le rover en est maintenant à plus de 3360 sols, soit plus de 9 années terrestres d’activité ! Et la mission n’est toujours pas terminée !

Nous vous proposons dans cette partie de repérer le rover Curiosity sur Mars, de vous renseigner sur les caractéristiques de sa mission, puis de comparer deux paramètres atmosphériques sur les sites d’InSight et de Curiosity.

Activité sur Marsview :



Q1. Trouver le rover Curiosity sur Marsview (<http://namazu.unice.fr/marsview/>) en cochant la case « autres landers » dans le menu de gauche. Avec le cercle, estimer la distance entre InSight et Curiosity en km et donner le nom du site d’atterrissage.

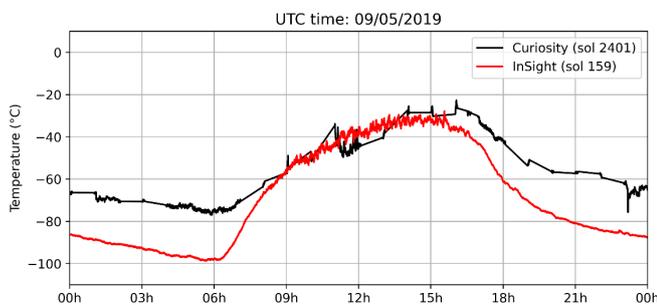
Distance InSight-Curiosity : _____

Nom du site d'atterrissage : _____

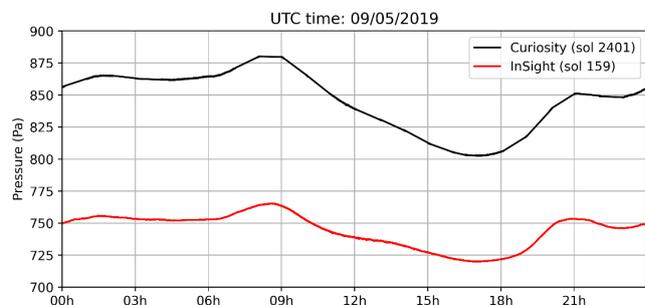


Q2. Sur Marsview, en cliquant sur les icônes des rover et de certains lieux, vous pouvez accéder à des informations les concernant. Quels ont été les objectifs du rover Curiosity ? Pourquoi ce site d'atterrissage a-t-il été choisi ?

Comparaison des paramètres atmosphériques :



Comparaison de la température.



Comparaison de la pression.

Vous pouvez voir ci-dessus deux graphiques comparant la température et la pression sur les sites d'InSight et de Curiosity au cours d'une journée martienne ramenée sur 24h (temps LMST). Ces données ont été enregistrées par les capteurs météorologiques installés à bord des landers au cours du sol 159 pour InSight, ce qui correspond au sol 2401 de la mission de Curiosity. L'unité de la température est le degré Celsius noté °C et celle de la pression est le Pascal noté Pa.



Q3. Dans quelle saison se situait la planète Mars lors du sol 159 de la mission InSight ? Vous pouvez vous aider du schéma interactif proposé sur le site internet de InSight Education dans l'onglet « Data » (<https://insight.oca.eu/fr/data-insight>).

Saison : _____



La température :

Q4. Au cours du sol 159 d'InSight, quelle a été la différence de température approximative entre les sites d'InSight et de Curiosity à 3h du matin ? à 15h de l'après-midi ?

3h : _____

15h : _____



Q5. Les variations de température entre le jour et la nuit sont-elles plus importantes pour InSight ou pour Curiosity ?

- InSight
- Curiosity



Q6. Quelle est la différence de température approximative entre 6h et 15h sur les deux sites ?

InSight : _____

Curiosity : _____



Q7. Pourquoi les variations de températures entre le jour et la nuit sont-elles aussi importantes à ces deux sites ? (une seule réponse possible)

- Le jour, des vents chauds arrivant des pôles balayent les endroits où se trouvent les landers
- L'atmosphère très fine de Mars ne suffit pas à conserver la chaleur durant la nuit
- La nuit, des retombées de neiges refroidissent l'atmosphère
- Le jour, des fluides sous pression percent le sol comme des geysers et réchauffent l'atmosphère



La pression :

Q8. Quelle est la différence de pression moyenne approximative entre les sites d'InSight et de Curiosity en Pascal (Pa) ?



Q9. Où la pression est-elle la plus élevée ?

- Site d'InSight
- Site de Curiosity

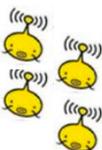


Q10. Question bonus :

D'après ces deux graphiques, que peut-on dire de la relation entre la pression et la température ?

PARTIE IV – Vidéo mystère.

Comme à chaque défi Namazu, voici une vidéo dans laquelle une question est posée. Cette fois, c'est Raphael Garcia, ISAE-SUPAERO, travaillant sur la mission InSight qui vous la pose.



Lien de la vidéo :

<https://youtu.be/FxrMbKzihOA>

PARTIE V – Nous sommes sur Mars !

Vous savez sans doute que certaines personnes pensent que l'Homme pourra un jour vivre sur Mars.

Votre challenge va être de visualiser cet objectif et de réaliser la maquette d'une base martienne.

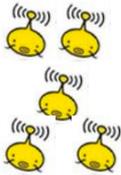
L'objectif est grand et nécessite connaissances, raisonnement et imagination.

Vous aurez deux possibilités de support :

- Une maquette « en réel » qui devra être limitée dans un espace de 50 cm de côté

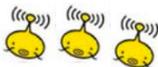
Ou

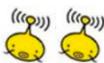
- Une maquette en virtuel via Minecraft ou via un autre support numérique de votre choix.



Vous réaliserez et enverrez également une vidéo montrant votre production, et dans laquelle vous justifierez les choix que vous avez faits dans la réalisation de votre base martienne.

Les maquettes seront ensuite affichées sur les réseaux sociaux et celles qui recevront le plus de votes gagneront des points bonus.

1^{ère} maquette 

2^{ème} maquette 

3^{ème} maquette 