

SUJET :

L'astronaute français Thomas Pesquet a quitté la Terre jeudi 17 novembre 2016. Après un voyage de 48h il a rejoint la station spatiale à 430 km de la Terre. Il n'est pas si loin de notre sol et pourtant déjà dans l'Espace !

Cela vous donne-t-il envie d'aller faire un petit tour dans l'Espace ?
C'est ce nous vous proposons pendant 1h à travers quelques activités !

Activité 1 : A la découverte du système solaire

Document 1 :

L'unité astronomique (UA) sert surtout à faire des mesures dans le système solaire. C'est la plus petite unité de mesure.

Définition : L'**unité astronomique** est une **unité** inventée en 1958 et utilisée pour mesurer les distances entre les objets du système solaire. Elle se base sur la distance Terre-Soleil. Une **unité astronomique** mesure 149 597 870,691 km. Le symbole est "UA" ou "ua", ce second symbole étant celui recommandé

QUESTIONS :

1- Complète le tableau suivant :

Distance Soleil-planète	Kilomètre (km)	Unité astronomique (ua)
Mercure	57900000	
Jupiter	$77,8 \times 10^7$	5,2
Uranus	$28,69 \times 10^8$	
Vénus	$\times 10$	0,7
Terre	$149,6 \times 10^6$	
Saturne	1421 x	9,5
Mars	$22,8 \times 10^7$	1,5
Neptune	4496600000	30,1

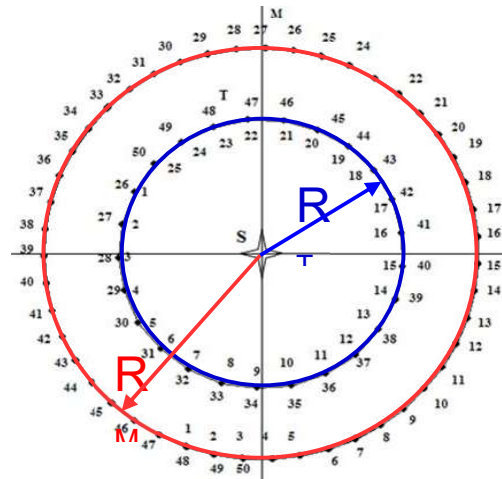
2- Range les planètes par ordre croissant des distances par rapport au Soleil.

3- Quelle est la position de la planète Mars par rapport au soleil ?

Document 2 : trajectoire de mars

Le repérage des positions des planètes Terre et Mars par rapport au Soleil a été réalisé à des intervalles réguliers.

La distance entre la planète et le soleil reste constante et égale au rayon (planète-soleil) de l'orbite circulaire



QUESTION :

A partir de la représentation ci-contre comment pourrait-on qualifier le mouvement de Mars autour du Soleil ?

Activité 2 : A la conquête de Mars

Document 1 :

Le 6 août 2012, le rover Curiosity a atterri sur Mars. Sa mission : déterminer si la planète rouge a été habitable.

Ce véhicule d'exploration de 900 kg a réalisé un nombre considérable d'analyses.

Curiosity, , reste donc principalement un géologue de métal au potentiel immense. Cette sonde, l'une des plus perfectionnées jamais lancées par la NASA, devrait vraisemblablement bouleverser nos connaissances sur Mars. Les objectifs scientifiques qui lui ont été assignés, particulièrement nombreux, expliquent l'importance de la charge scientifique, constituée de 10 instruments perfectionnés. Voici la liste des tâches auxquelles Curiosity devra s'atteler au cours de sa mission :

◆ Etude des roches et des minéraux, pour confirmer la présence d'eau liquide il y a plus de 3 milliard d'années au niveau du cratère d'impact Gale, et déterminer les conditions ayant conduit à sa disparition, et plus globalement à l'assèchement de la planète Mars. Caractérisation des environnements aqueux (pH, température, salinité, potentiel d'oxydoréduction, etc.). Identification des processus de sédimentation et d'altération des roches. Mise en évidence d'environnement ayant pu, non seulement accueillir des formes de vie, mais aussi offrir des conditions permettant de les préserver sous la forme d'enregistrements fossilifères (c'est une branche de la paléontologie connue sous le nom de taphonomie).

◆ Recherche des atomes et des molécules caractéristiques du vivant tel que nous le connaissons sur Terre : identification des éléments carbone, hydrogène, oxygène, azote, soufre et phosphore, et détection de molécules organiques.

◆ Etude de l'atmosphère, y compris d'un point de vue isotopique, pour retracer son évolution, et comprendre comment et à quel moment la planète Mars a perdu la plus grande partie de l'air qui l'entourait. Détection de méthane, si ce dernier existe dans l'atmosphère martienne.

◆ Etude météorologique du site d'atterrissage (température, pression, humidité, vitesse des

vents, rayonnement ultraviolet reçu du soleil).

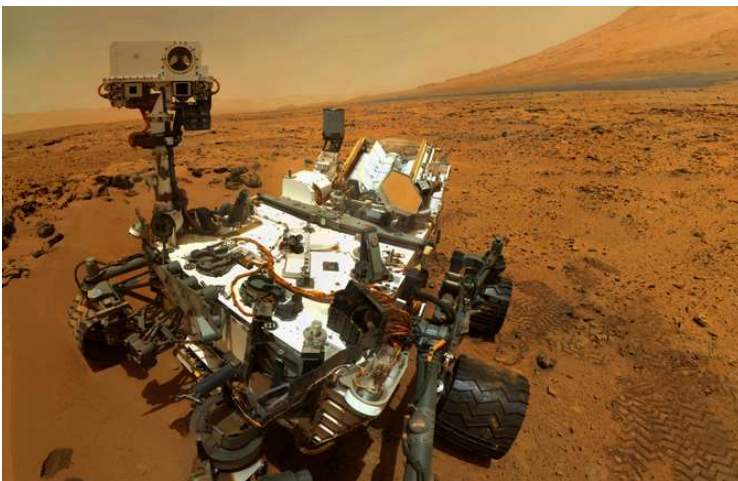
◆Caractérisation des radiations atteignant la surface martienne : rayons cosmiques, particules du vent solaire, neutrons secondaires formés par l'interaction des rayons cosmiques avec l'atmosphère.

◆Démonstration et validation d'un certain nombre de technologies indispensables pour poursuivre l'exploration de la planète rouge, que ce soit par le biais de robots avancés ou de [missions habitées](#) : atterrissage de précision (grâce notamment à une entrée guidée), dépose de charge lourde, une tonne, grâce au concept de grue spatiale (skycrane), etc.

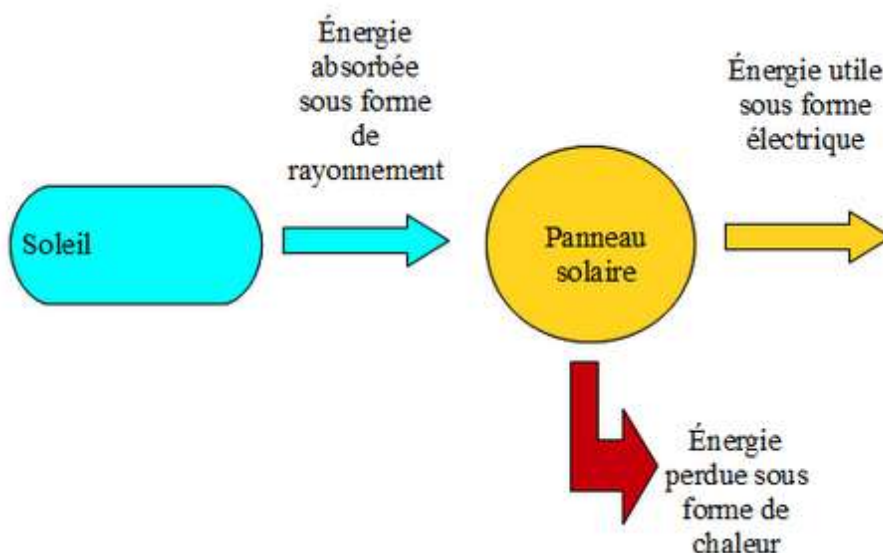
Parmi les résultats obtenus par Curiosity, il y a la détermination de l'habitabilité passée de Mars, la découverte du lit d'une ancienne rivière, ou encore le constat d'une absence de méthane, un gaz rejeté par certains organismes vivants sur Terre, dont la présence sur Mars aurait renforcé la probabilité d'existence d'une forme de vie.

Mais cette aventure pourra -t-elle prendre puisque James Shirley scientifique au Jet Propulsion Laboratory (JPL) prévoit que Mars atteindra le point médian de la saison actuelle de tempêtes de poussière le 29 octobre 2016. Sur la base de données historiques, il est fort probable qu'une tempête globale de poussière commence dans une fenêtre de quelques semaines à quelques mois suivant cette date. Le risque pour les robots de la mission d'exploration serait que les volumes de sable soulevés occultent totalement le soleil durant cette période.

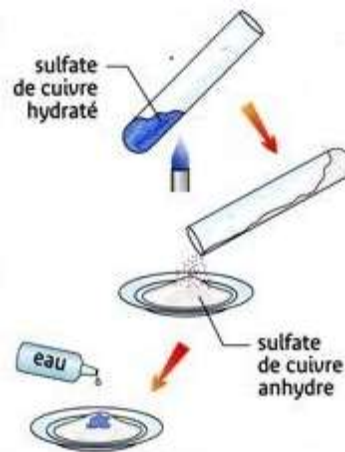
Dans ce scénario, les panneaux photovoltaïques ne pourraient plus fournir l'énergie nécessaire au fonctionnement Curiosity.



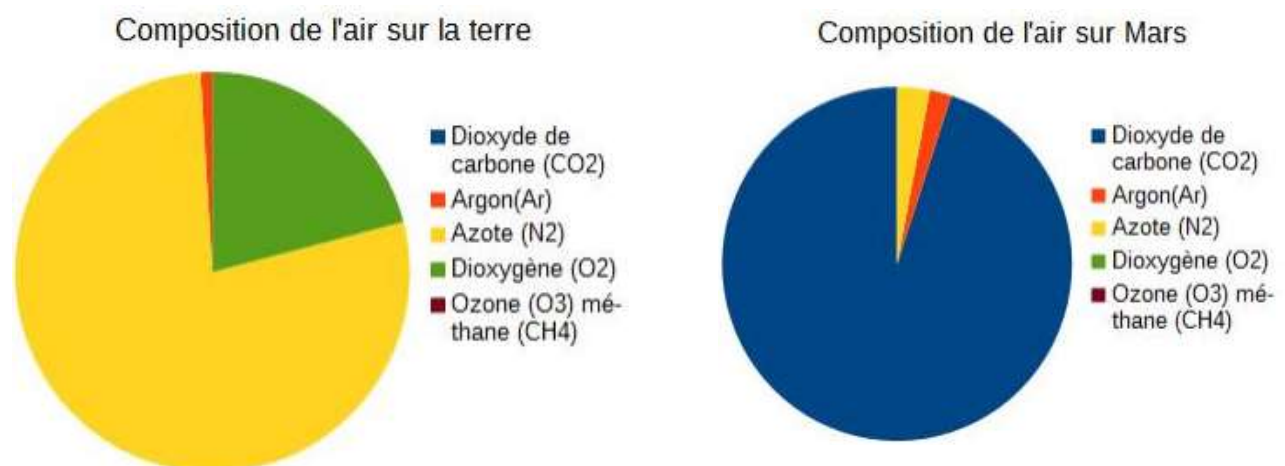
Document 2 :



Document 3 : déshydratation et hydratation du sulfate de cuivre



Document 4 : (savanturiersdelunivers.wordpress.com)



Valeur en pourcentage	TERRE	MARS
Dioxyde de carbone	0,03	95
Argon	0,93	2
Diazote	78,08	3
Dioxygène	20,95	0
Ozone, méthane	0,01	0

QUESTIONS :

A partir des différents documents

- 1-Montrer qu'il y avait présence d'eau sur Mars ?
- 2- Comment peut-on mettre en évidence la présence d'eau au laboratoire de chimie ?
- 3-Pourquoi a-t-on équipé Curiosity de panneaux solaires ?
- 4-En comparant la composition de l'air de Mars à Celle de la TERRE, peut-on nous Terrien vivre sur Mars ? Justifier.

Activité 3 : Au menu dans l'espace

Document 1 : Au menu... dans l'espace

La nourriture embarquée lors des vols habités répond à des critères stricts. Impératif d'équilibre des apports nutritifs, de diversité des plats et de variation de leur saveur, de sécurité sanitaire... sans oublier les problèmes de volume liés aux capacités de stockage !

Exemple de petit déjeuner :

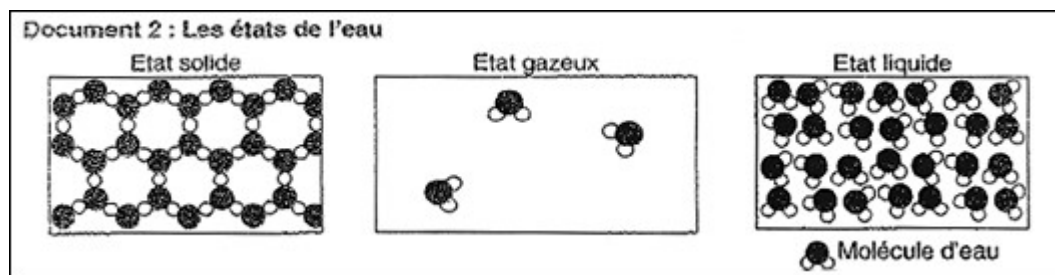
Céréales chaudes lyophilisées, rouleaux de cannelle surgelés, lait lyophilisé, jus de raisin surgelé, café ou thé ou chocolat lyophilisé.

D'après www.cnes.fr

QUESTION 1

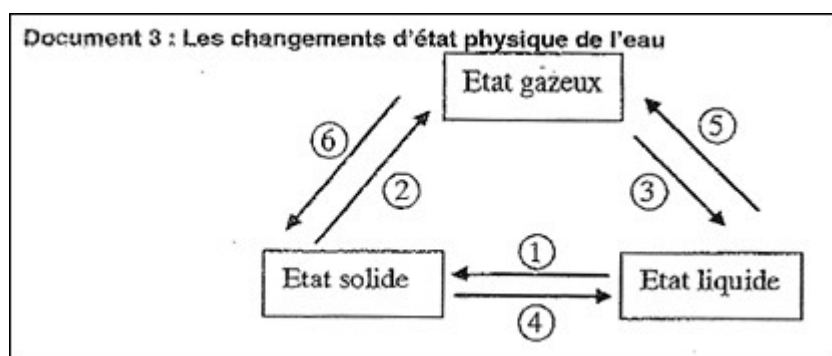
La NASA (administration gouvernementale du programme spatial des Etats-Unis) a été l'un des premiers consommateurs de produits lyophilisés.

1. Utiliser le document 1 pour trouver deux arguments justifiant l'emploi d'aliments lyophilisés pour les vols habités.
2. Citer un domaine autre que le domaine spatial où l'emploi d'aliments lyophilisés se justifie



QUESTION 2

A partir du document 2, expliquer ce qui distingue l'état gazeux des états solide et liquide.



QUESTION 3

La lyophilisation consiste à éliminer la majeure partie de l'eau contenue dans un aliment.

On peut décomposer la lyophilisation en trois étapes principales :

- Première étape : la congélation de l'aliment
- Deuxième étape : la sublimation de l'eau
- Troisième étape : le séchage final de l'aliment.

1. Quel est le nom du changement d'état subit par l'eau lors de la première étape ?
2. A quel numéro du **document 3** ce changement d'état correspond-il ?
3. A quel numéro du **document 3** correspond la deuxième étape

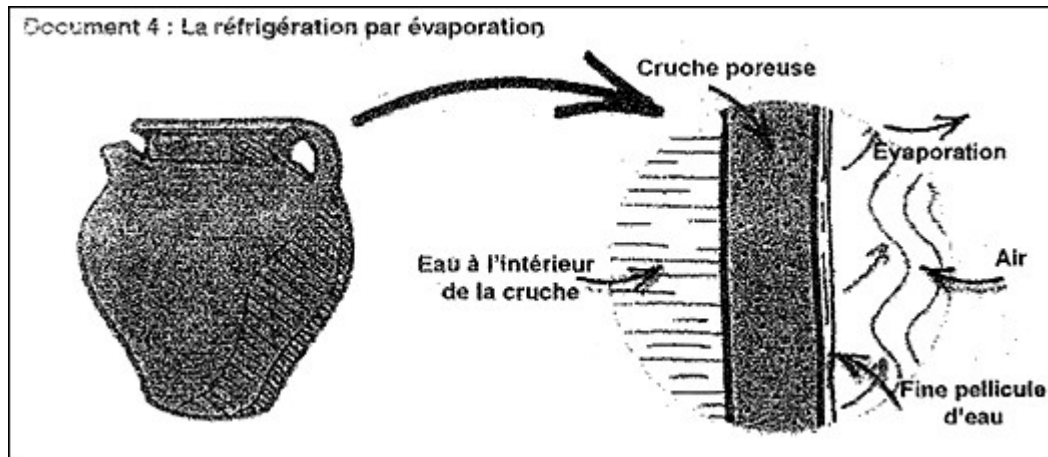
Document 4 : la réfrigération par évaporation.

La réfrigération par évaporation est une technologie de réfrigération connue depuis des millénaires : les cruches poreuses et les outres en peau rafraîchissent leur contenu par l'évaporation d'eau à la surface.

L'évaporation est plus rapide lorsque la vapeur d'eau formée est éliminée au fur et à mesure qu'elle se forme. C'est pourquoi, l'évaporation est accélérée par les courants d'air balayant la surface de la cruche.

Des technologies plus récentes permettent d'éliminer par d'autres procédés la vapeur d'eau formée. Le Glacé® est un conteneur auto-réfrigérant développé par la société française Thermagen grâce au programme de transfert de technologie de l'agence spatiale européenne (ESA). La vapeur d'eau y est éliminée à l'aide d'argile hydrophile.

D'après www.thermagen.com



QUESTION 4

1. A partir du **document 4**, citer un moyen permettant d'accélérer l'évaporation de l'eau.
2. Pourquoi l'évaporation permet-elle de refroidir l'eau de la cruche ?
3. Evaporation et ébullition de l'eau correspondent à un même changement d'état.
 - a. Nommer ce changement d'état.
 - b. A quel numéro du **document 3** ce changement d'état correspond-il ?
 - c. Quelle est l'influence de la pression sur la température d'ébullition de l'eau ?