VIVRE DANS LE SYSTÈME SOLAIRE

Comment bien choisir sa destination ?

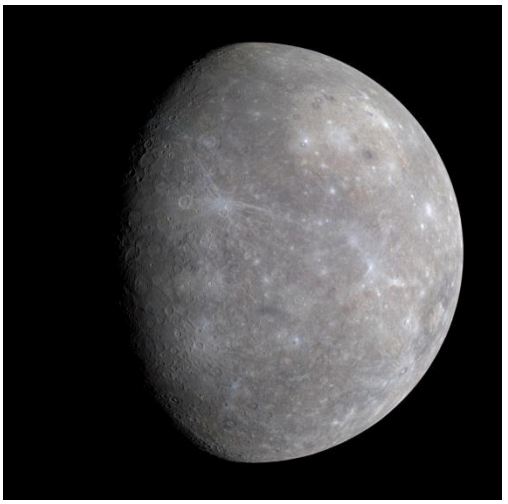
Dans le futur, afin de permettre aux astronautes de **s'installer sur un autre astre** dans le système solaire durant de longues périodes, de nouvelles infrastructures devront être développées afin de répondre aux contraintes liées à la planète ou au satellite choisi. Protection contre les radiations et météorites, production d'énergie, extraction et recyclage de l'eau, production de nourriture… sont autant de challenges auxquels les astronautes devront faire face. Le challenge européen de l'agence spatiale européenne **Moon Camp**, coordonnée en France par le CNES avec le programme ESERO France, propose aux élèves de devenir des explorateurs de notre système solaire et de trouver des solutions aux difficultés que les astronautes pourraient rencontrer, en proposant la **base spatiale la mieux adaptée à leur environnement**.

En tant que notre plus proche voisine, la Lune sera logiquement la première étape de la future implantation de l'humanité au-delà de la Terre. Ce n'est cependant pas le seul astre qui pourrait, un jour, accueillir des humains à sa surface. **Mars, Venus, les lunes de Jupiter ou encore des exoplanètes** pourraient également être la cible des astronautes dans des dizaines, voire centaines, d'années.

Devant ce large choix de mondes potentiellement habitables, il est important de bien connaître les caractéristiques de chacun afin **d'adapter sa base spatiale aux contraintes** liées à l'astre choisi. Par exemple, il semble très peu probable de pouvoir un jour s'installer sur une des quatre planètes gazeuses (Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune) qui n'ont pas, à proprement parler, de surface solide où se poser.

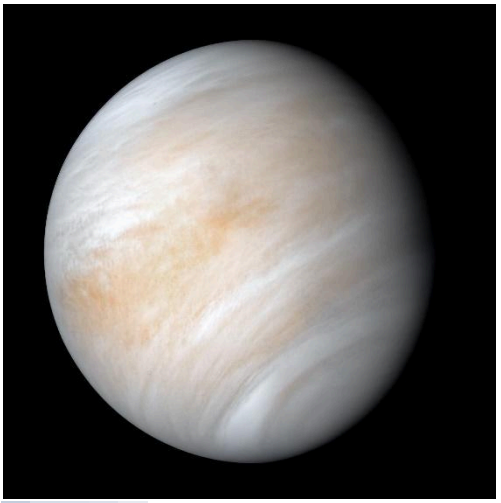
Les planètes rocheuses

Mercure :



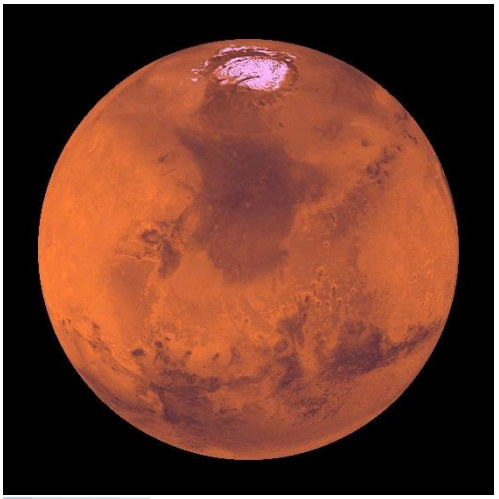
- Planète la plus proche du Soleil
- Rayon : 2 440 km (0,383 fois la Terre)
- Atmosphère : Quasi-nulle
- Gravité : 0,38 fois celle de la Terre
- Durée d'un jour solaire (sidéral) : 176 j (88 j)
- Durée d'une année : 88 jours
- Durée du voyage : ~7 ans
- Température de surface : min = -183 °C
  max = +427 °C

Vénus :



- Planète la plus chaude du Système solaire
- Rayon : 6 052 km (0,95 fois la Terre)
- Atmosphère : 92 fois celle de la Terre
- Gravité : 0,91 fois celle de la Terre
- Durée d'un jour solaire (sidéral) : 117 j (243 j)
- Durée d'une année : 225 jours
- Durée du voyage : ~5 mois
- Température de surface : min = +446 °C
  max = +490 °C

Mars :



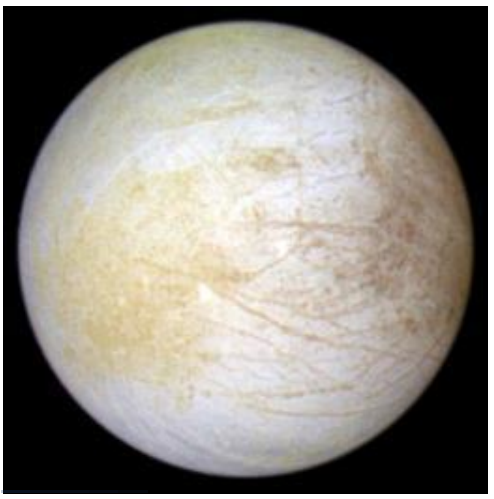
- Présence de glace d'eau en surface
- Rayon : 3 396 km (0,53 fois la Terre)
- Atmosphère : 0,006 fois celle de la Terre
- Gravité : 0,38 fois celle de la Terre
- Durée d'une journée : 24,6 h
- Durée d'une année : 687 jours
- Durée du voyage : ~6 mois
- Température de surface : min = -143 °C
  max = +20 °C

Les satellites

Lune (Terre) :

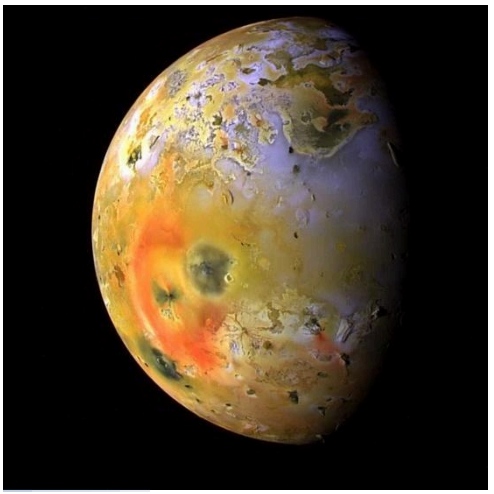
- Astre le plus proche de la Terre
- Rayon : 1 737 km (0,27 fois la Terre)
- Atmosphère : Quasi-nulle
- Gravité : 0,17 fois celle de la Terre
- Durée d'une journée : 28 jours
- Durée du voyage : 3-4 jours
- Température de surface : min = -233 °C
  max = +123 °C

Europe (Jupiter) :



- Astre le plus riche en eau
- Rayon : 3 122 km (0,49 fois la Terre)
- Atmosphère : Quasi-nulle
- Gravité : 0,13 fois celle de la Terre
- Durée d'une journée : 3,6 jours
- Durée du voyage : ~5 ans
- Température de surface : min = -223 °C
  max = -148 °C

Io (Jupiter) :



- Astre avec le plus de volcans actifs
- Rayon : 1 822 km (0,29 fois la Terre)
- Atmosphère : Quasi-nulle (~10^{-9} fois la Terre)
- Gravité : 0,18 fois celle de la Terre
- Durée d'une journée : 1,8 jours
- Durée du voyage : ~5 ans
- Température de surface : min = -183 °C
  max = -143 °C

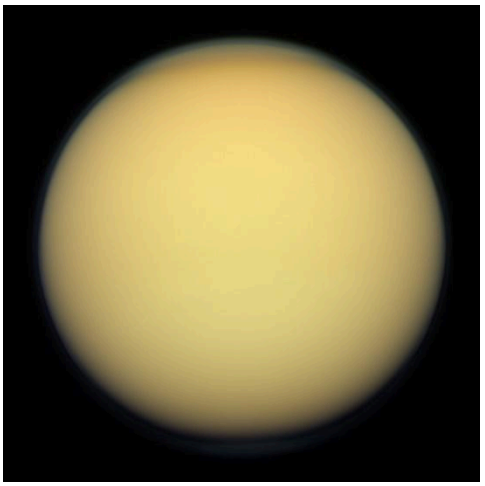
Ganymède (Jupiter) :

- Plus grand satellite du système solaire
- Rayon : 2 634 km (0,41 fois la Terre)
- Atmosphère : Quasi-nulle
- Gravité : 0,15 fois celle de la Terre
- Durée d'une journée : 7,2 jours
- Durée du voyage : ~5 ans
- Température de surface : min = -203 °C
  max = -121 °C

Callisto (Jupiter) :

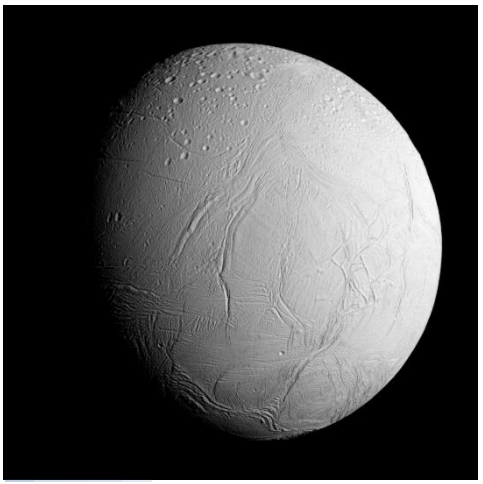
- ???
- Rayon : 2 410 km (0,38 fois la Terre)
- Atmosphère : Quasi-nulle
- Gravité : 0,13 fois celle de la Terre
- Durée d'une journée : 16,7 jours
- Durée du voyage : ~5 ans
- Température de surface : min = -193 °C
  max = -118 °C

Titan (Jupiter) :



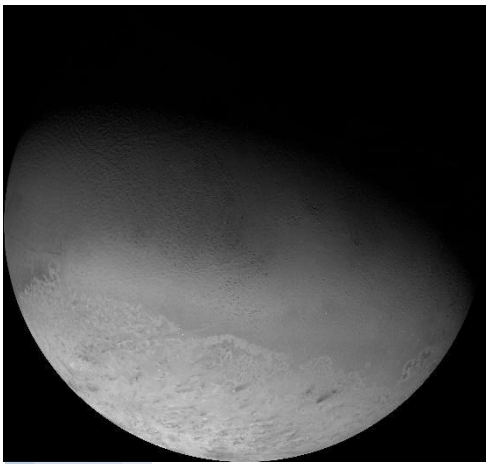
- Satellite avec l'atmosphère la plus dense
- Rayon : 2 575 km (0,40 fois la Terre)
- Atmosphère : 1,45 fois celle de la Terre
- Gravité : 0,14 fois celle de la Terre
- Durée d'une journée : 16 jours
- Durée du voyage : ~7 ans
- Température de surface : -180 °C

Encelade (Saturne) :



- Plus petit satellite avec de l'eau liquide
- Rayon : 252 km (0,04 fois la Terre)
- Atmosphère : Quasi-nulle
- Gravité : 0,01 fois celle de la Terre
- Durée d'une journée : 1,4 jours
- Durée du voyage : ~7 ans
- Température de surface : min = -240 °C
  max = -128 °C

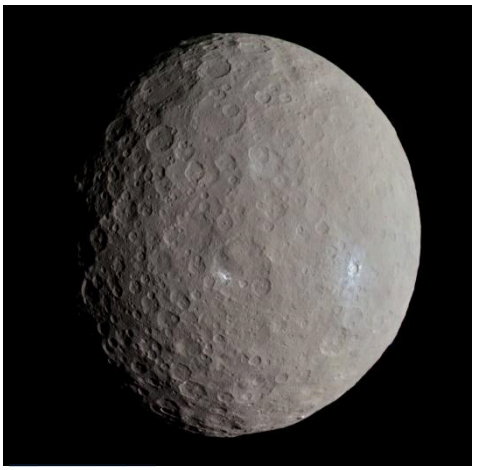
Triton (Neptune) :



- Potentielle planète naine captée par Neptune
- Rayon : 1 353 km (0,21 fois la Terre)
- Atmosphère : fine ($1,4x10^{-5}$ fois celle de la Terre)
- Gravité : 0,08 fois celle de la Terre
- Durée d'une journée : 5,9 jours
- Durée du voyage : > 15 ans
- Température de surface : -235 °C

Planètes naines

Ceres :



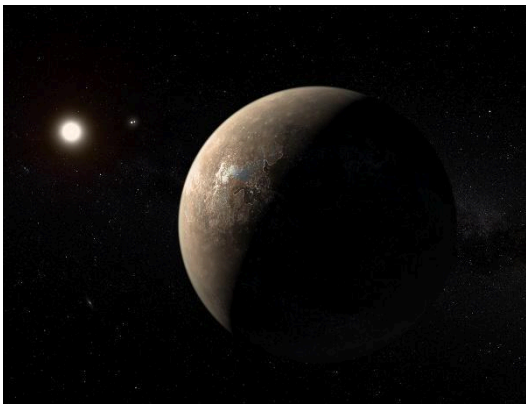
- Seule planète naine dans la ceinture d'astéroïdes
- Rayon : 939 km (0,15 fois la Terre)
- Atmosphère : Inexistante
- Gravité : 0,03 fois celle de la Terre
- Durée d'une journée : 9 h
- Durée du voyage : ~4 ans
- Température de surface : min = -163 °C
  max = -38 °C

Pluton :

- Plus grande planète naine
- Rayon : 1 188 km (0,9 fois la Terre)
- Atmosphère : fine (10^{-5} fois celle de la Terre)
- Gravité : 0,06 fois celle de la Terre
- Durée d'une journée : 6,4 jours
- Durée du voyage : > 15 ans
- Température de surface : min = -240 °C
  max = -218 °C

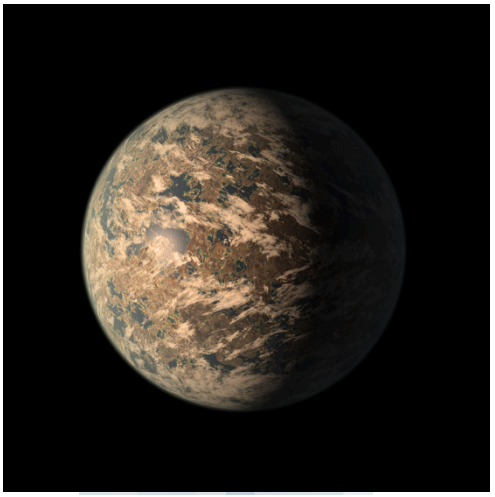
Exoplanètes

Proxima centuri b :



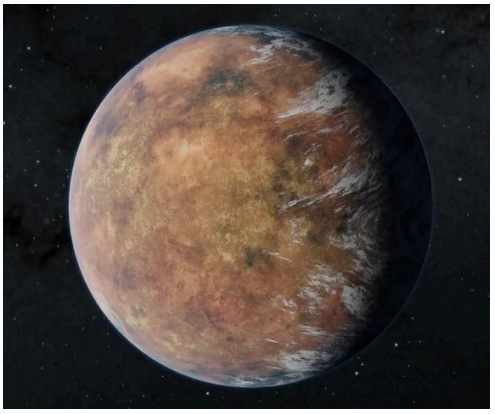
- Exoplanète similaire à la Terre la plus proche
- Masse : ~1,05 fois celle de la Terre
- Atmosphère : Inconnue
- Gravité : Probablement proche de la Terre
- Durée d'une journée : Rotation synchrone
  Une face constamment éclairée et une constamment dans le noir
- Étoile : Naine rouge (très active) ; T ~ 2700 °C
- Durée du voyage : 75 000 à 100 000 ans
- Température de surface : estimée entre -50 et + 50 °C

TRAPPIST-1 f :



- Système de 7 planètes de la taille de la Terre
- Masse : ~0,7 fois celle de la Terre
- Atmosphère : Inconnue
- Gravité : estimée à 0,8 fois celle de la Terre
- Durée d'une journée : Rotation synchrone
  Une face constamment éclairée et une constamment dans le noir
- Étoile : Naine rouge (très active) ; T ~ 2300 °C
- Durée du voyage : 750 000 à 1 000 000 ans
- Température de surface : estimée à -50°C

Luyten b :



- Exoplanète classée comme « Super-Terre »
- Masse : 2,9 fois celle de la Terre
- Atmosphère : Inconnue
- Gravité : > 2 fois celle de la Terre
- Durée d'une journée : Rotation synchrone
  Une face constamment éclairée et une constamment dans le noir
- Étoile : Naine rouge (très active) ; T ~ 2300 °C
- Durée du voyage : 200 000 à 300 000 ans
- Température de surface : estimée entre -20 et 20°C