

EXERCICES CH17 - LE SYSTÈME SOLAIRE

Quelques données :

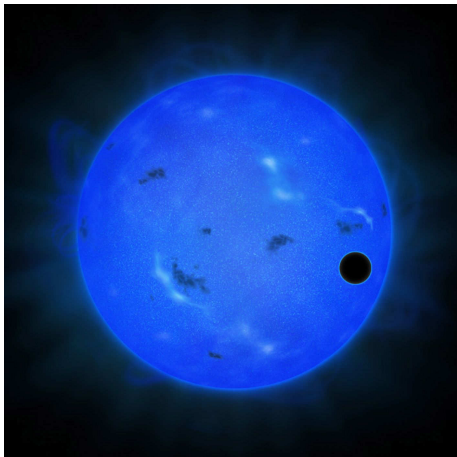
- Rayon de la Terre : $R_T = 6.370 \text{ km}$
- Rayon de la Lune : $R_L = 1.737 \text{ km}$
- Distance Terre-Lune : $D_{TL} = 384.000 \text{ km}$
- Masse de la Terre : $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
- Masse de la Lune : $M_L = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ kg}$

Ex.1 - Attraction gravitationnelle

1. Calculer la valeur de la force d'interaction gravitationnelle s'exerçant entre la Terre et la Lune. Faire un schéma.
2. Calculer la force d'interaction gravitationnelle exercée par la Terre sur un satellite de 600 kg se trouvant à une altitude de 1.000 km.
3. Calculer la force d'interaction gravitationnelle exercée par la Terre sur un homme de 70 kg se trouvant à la surface de la Terre.

Ex.2 - Champ de pesanteur

1. Retrouver la valeur de l'intensité du champ de pesanteur à la surface de la Terre à partir des données de l'exercice 1.
2. Calculer l'intensité du champ de pesanteur à la surface de la Lune.
3. Gliese 1214b est une super-Terre orbitant autour de l'étoile Gliese 1214. Une super-Terre est une planète rocheuse, comme la Terre, mais sensiblement plus grande que celle-ci. Gliese 1214b présente un rayon d'environ 2,6 fois celui de la Terre et elle est à peu près 6,5 fois plus massive.



Vue d'artiste de l'étoile Gliese 1214 observée à l'aide d'un filtre pour la lumière bleue. Sur la droite, le cercle noir révèle la présence d'une super-Terre effectuant un transit planétaire. C'est Gliese 1214 b.

Calculer l'intensité du champ de pesanteur à la surface de cette planète. Seriez-vous capable d'y tenir sur vos jambes ?

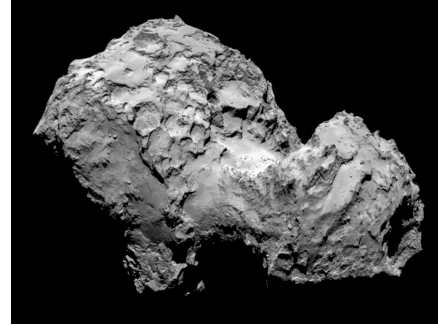
Ex. 3 - Tchouri, Rosetta & Philae

Document 1 : les comètes

Nombreuses furent les comètes observées par nos ancêtres, le plus souvent avec craintes, brillant soudainement, comme des étoiles nouvelles surgies d'une voûte céleste que l'on croyait immuables ou associées à des phénomènes météorologiques. Des astres chevelus, imprévisibles, qui entrent et disparaissent... On comprit plus tard qu'elles rendent visite au Soleil avant de s'éloigner de nouveau, revenant régulièrement dans le système solaire interne et donc dans les parages de la Terre. Sir Edmund Halley fut un pionnier dans ce domaine en prédisant les retours d'une comète qui désormais porte son nom.

Document 2 : la mission de Philae

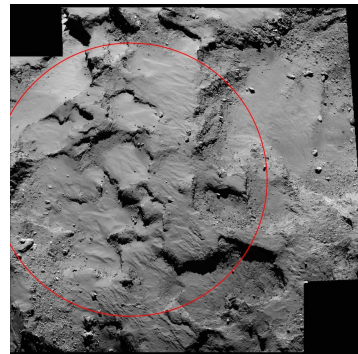
Bientôt, le 12 novembre 2014, Philae se posera sur le plus petit des deux lobes qui compose ce noyau d'environ 4 km de longueur, apportant ainsi de rares observations in situ et procédant à des analyses du sol hétérogène, constitué de glace carbonique, d'eau et d'ammoniac et de poussières. Les comètes sont considérées comme de véritables « machines à remonter le temps » qui conservent, plus ou moins intact, la mémoire des conditions qui régnaient dans la nébuleuse primitive.



La comète « Tchouri »

Document 3 : l'atterrissage de Philae

La journée du 12 novembre 2014 sera celle de Rosetta. La vaillante sonde de l'Agence spatiale européenne, qui a atteint « sa » comète (67P/Churyumov-Gerasimenko, que l'on peut appeler Tchouri) en août 2014, lancera ce jour-là vers elle l'atterrisseur Philae. Cet engin d'une centaine de kilogrammes (mais sur une balance installée sur ce petit corps céleste, l'instrument n'indiquerait qu'à peu près un gramme, en raison de l'attraction très faible de la comète dont la densité ne dépasse pas 0,47, soit celle du sapin..) s'approchera à quelques kilomètres par heure de la zone visée, baptisée Agilkia.



C'est une grande première en astronautique et assurément un événement à ne pas manquer. La réussite est loin d'être garantie. Le léger Philae, dans cette gravité si faible, devra se harponner à la surface et peut tout aussi bien toucher un gros caillou et basculer sur le dos. On peut même craindre qu'il s'enfonce dans un sol de poussière.

Questions

1. Quel peut-être l'intérêt d'analyser la surface d'une comète ?
2. Pourquoi est-il préférable de s'y poser plutôt que de rester en orbite autour d'elle ? Pourquoi est-ce difficile ?
3. Vérifier la pertinence de la phrase : *Cet engin d'une centaine de kilogrammes (mais sur une balance installée sur ce petit corps céleste, l'instrument n'indiquerait qu'à peu près un gramme).* Quelle approximation est-on obligé de faire ?