

Devoir n°5**50 minutes****Exercice 1 – Gravité sur Mars***Données*

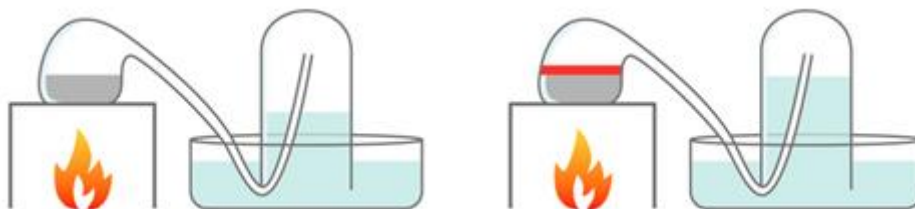
- Rayon de Mars : $R_M = 3400$ km
- Distance moyenne Soleil-Mars : $D = 1,5$ ua
- Masse volumique de Mars : $\rho_M = 3,9 \cdot 10^3$ kg·m⁻³
- Masse du Soleil : $M_S = 2,0 \cdot 10^{30}$ kg
- 1 unité astronomique (ua) : $150 \cdot 10^6$ km

1. Montrer par le calcul que la masse de Mars vaut environ $6,4 \cdot 10^{23}$ kg
2. Calculer la force d'attraction gravitationnelle que le Soleil exerce sur Mars. Que peut-on dire de la force d'attraction gravitationnelle que Mars exerce sur le Soleil ?
- 3.a. Calculer la valeur de l'intensité du champ de pesanteur à la surface de Mars.
- 3.b. Quel serait le poids d'un astronaute de masse $m_A = 120$ kg à sa surface ?
- 3.c. Quel est le sens et la direction de cette force (le poids de l'astronaute) ?

Exercice 2 – Transformations chimiques

1. Expliquer la différence entre une transformation chimique et une transformation physique tel qu'un changement d'état.

En 1775, le chimiste Lavoisier a réalisé une expérience célèbre qui consistait à chauffer du mercure (le mercure est un métal, de formule Hg) en présence d'air. Au bout d'un certain temps, une couche rouge d'oxyde de mercure, de formule HgO se forme à la surface du mercure.



Expérience de Lavoisier, avant et après chauffage

- 2.a. Sachant que le produit de la réaction est de l'oxyde de mercure, de formule HgO, quel gaz présent dans l'air est un des réactifs de cette transformation ?
- 2.b. Donner l'équation-bilan de cette transformation chimique.
- 2.c. Lors de son expérience, Lavoisier constate que 2,6 g de mercure a réagi. Il s'est formé 2,8 g d'oxyde de mercure. Quelle masse du gaz mentionné à la question 2.1 a réagi ? Justifier votre réponse.

Correction

Ex.1

1. Volume de Mars : $V_M = \frac{4}{3}\pi R_M^3 = \frac{4}{3}\pi(6400 \cdot 10^3)^3 = 1,65 \cdot 10^{20} \text{ m}^3$

Masse de Mars : $M_M = \rho_M V_M = 3,9 \cdot 10^3 \times 1,65 \cdot 10^{20} = 6,4 \cdot 10^{23} \text{ kg}$ [0,5]

2. $F = \frac{GM_S M_M}{D^2} = \frac{6,67 \cdot 10^{11} \times 2 \cdot 10^{30} \times 6,4 \cdot 10^{23}}{(1,5 \times 150 \cdot 10^9)^2} = 1,7 \cdot 10^{21} \text{ N}$. La force que Mars exerce sur le Soleil a la même valeur. [1]

B si mauvaise conversion de D

3.a. $g = \frac{GM_M}{R_M^2} = 3,7 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ [1]

3.b. $P = mg = 120 \times 3,7 = 444 \text{ N}$ [0,5]

3.c. Verticale vers le bas [0,5]

Ex.2

1. Transformation chimique : transformation d'une ou plusieurs espèces chimiques en une ou plusieurs autres. Ce n'est pas le cas dans une transformation physique : les espèces chimiques restent les mêmes. [1]

2.a. Le dioxygène O₂ [0,5]

2.b. $2\text{Hg} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{HgO}$ [1]

2.c. Il y a conservation de la masse, donc il y a 0,2 g de O₂ qui a réagi. [0,5]

OK si la justification consiste à mettre en évidence la soustraction 2,8 – 2,6