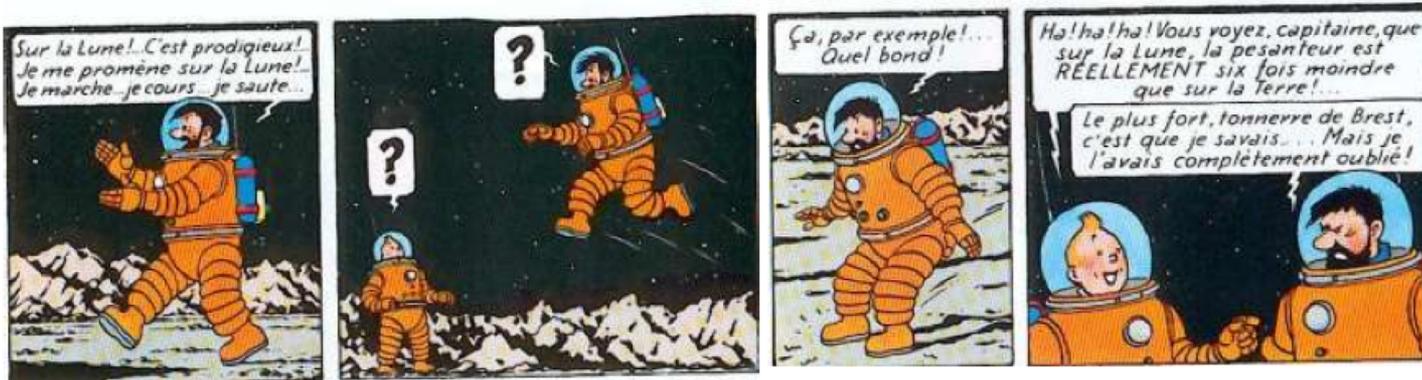


2. Application : La pesanteur Terrestre

Appliquer la loi de la gravitation universelle en supposant que le corps A représente Tintin et que B représente la Terre :

- 1) Exprimer la force gravitationnelle exercée par la Terre sur Tintin lorsqu'il est situé à la surface de la Terre ?
- 2) En déduire l'expression littérale de la pesanteur terrestre notée g_T (sur Terre). Quelle est sa valeur ?
- 3) Quelle est donc l'origine de la pesanteur terrestre ?
- 4) Définir le poids sur la lune puis procéder de la même façon pour trouver l'expression puis la valeur de la pesanteur lunaire g_L (sur la lune).
- 5) Tintin dit-il vrai lors de son explication au capitaine Haddock ? Pourquoi le bond du capitaine est il exceptionnel ?



- 6) En supposant que la masse du capitaine Haddock soit de 84 kg et que celle de son équipement soit de 110 kg calculer le poids du capitaine Haddock
- 7) Sur quel astre du système solaire le capitaine Haddock pourrait faire un bond encore plus impressionnant ? Sur quel astre le bond du capitaine Haddock s'apparenterait à un saut de puce ?

Données complémentaires :

Masse de Tintin : 65 kg.

Masse du capitaine Haddock 84 kg.

Masse de la Terre : $M_T = 6,0 \times 10^{24}$ kg

Rayon de la Terre : $R_T = 6370$ km

Masse de la Lune : $M_L = 7,3 \times 10^{22}$ kg

Rayon de la Lune: $R_L = 1740$ km

Distance Terre/Lune $d_{T/L} = 3,84 \times 10^5$ km

Masse du soleil $M_S = 1,99 \times 10^{30}$ kg

Diamètre du Soleil = 1 392 000 km

Distance terre/soleil $d_{T/S} = 149,6 \times 10^6$ km

Masse de Jupiter $M_J = 1,90 \times 10^{27}$ kg

Rayon de Jupiter = 70 000 km

Masse de Charon (satellite de Pluton) = $1,51 \times 10^{21}$ kg Rayon de Charon = 600 km

Appliquer la loi de la gravitation universelle en supposant que le corps A représente Tintin et que B représente la Terre :

1) Exprimer la force gravitationnelle exercée par la Terre sur Tintin lorsqu'il est situé à la surface de la Terre ?

1) Soit m_{tintin} la masse de Tintin

$$F_{T/tintin} = \frac{G \times m_{\text{tintin}} \times M_{\text{terre}}}{R_{\text{Terre}}^2}$$

2) En déduire l'expression littérale de la pesanteur terrestre notée g_T (sur Terre).
Quelle est sa valeur ?

2) Comme $F_{T/tintin} = P = m_{\text{tintin}} \times g_T$ alors

$$g_T = \frac{G \times M_{\text{terre}}}{R_{\text{Terre}}^2}$$

3) Quelle est donc l'origine de la pesanteur terrestre ?

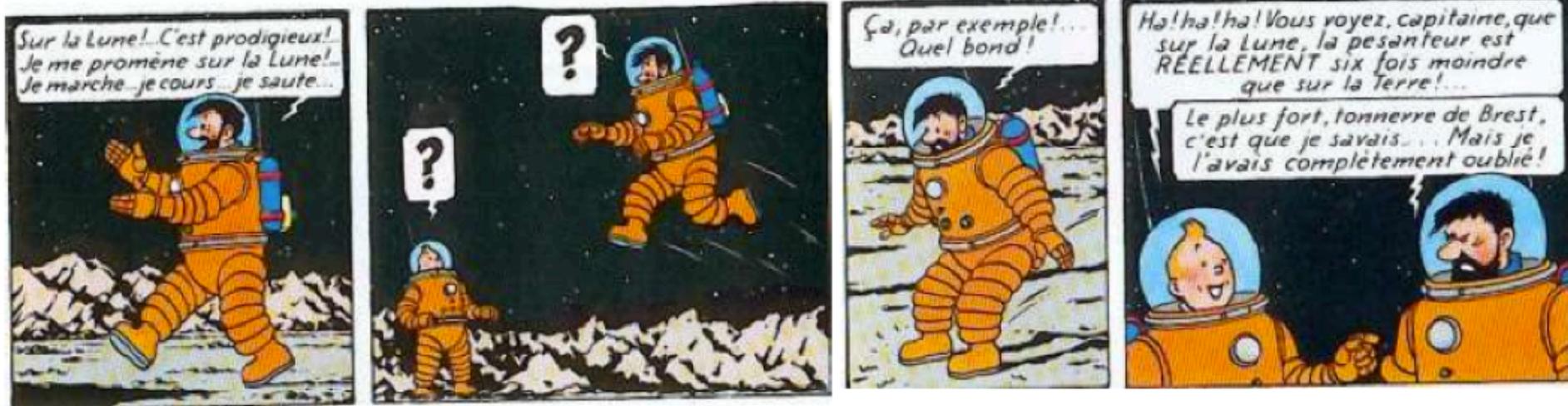
3) L'origine de la pesanteur terrestre est liée à la force gravitationnelle qui existe entre 2 objets.

4) Définir le poids sur la lune puis procéder de la même façon pour trouver l'expression puis la valeur de la pesanteur lunaire g_L (sur la lune).

4) $P_L = m \times g_L$ avec

$$g_L = \frac{G \times M_{\text{lune}}}{R_{\text{lune}}^2}$$

5) Tintin dit-il vrai lors de son explication au capitaine Haddock ? Pourquoi le bond du capitaine est il exceptionnel ?



5) Calculons le rapport des pesanteurs : $g_T / g_L = 9,8 / 1,6 = 6,1$. Oui, Tintin dit vrai la pesanteur sur la lune est 6 fois plus faible et donc on peut y faire des bonds exceptionnels

6) En supposant que la masse du capitaine Haddock soit de 84 kg et que celle de son équipement soit de 110 kg calculer le poids du capitaine Haddock

$$6) P_{\text{capitaine}} = m_{\text{totale}} \times g_L = (110+84) \times 1,6 = 310,4 \text{ N}$$

7) Sur quel astre du système solaire le capitaine Haddock pourrait faire un bond encore plus impressionnant ? Sur quel astre le bond du capitaine Haddock s'apparenterait à un saut de puce ?

7) Sur quel astre du système solaire le capitaine Haddock pourrait faire un bond encore plus impressionnant ? Sur quel astre le bond du capitaine Haddock s'apparenterait à un saut de puce ?

$$g_{\text{planète}} = \frac{G \times M_{\text{planète}}}{R_{\text{planète}}^2}$$

7) On peut réaliser le calcul de différentes pesanteurs en utilisant les données de différentes planètes et étoiles:

- Intensité de pesanteur de Charon (satellite de Pluton), $g_{\text{charon}} = 0,28 \text{ N. kg}^{-1}$
- Intensité de pesanteur de la Lune (satellite de la Terre), $g_L = 1,6 \text{ N. kg}^{-1}$
- Intensité de pesanteur de Mars, $g_{\text{Mars}} = 3,7 \text{ N. kg}^{-1}$
- Intensité de pesanteur de la Terre, $g_T = 9,8 \text{ N. kg}^{-1}$
- Intensité de pesanteur de Jupiter, $g_{\text{Jupiter}} = 25,9 \text{ N. kg}^{-1}$
- Intensité de pesanteur du Soleil, $g_S = 274 \text{ N. kg}^{-1}$

- Intensité de pesanteur d'un Trou Noir de 3 km, $g_{\text{trou_noir}} = 6.10^{21} \text{ N. kg}^{-1}$