

Objectif

Exploiter l'expression littérale scalaire de la loi de gravitation universelle, la loi étant fournie.

Exercice 1 ★

- 1) Calculer la valeur de la force d'interaction gravitationnelle entre 10 camions et la tour Eiffel lorsqu'il sont distants de 2 m (réponse : $F = 2,43 \text{ N}$).

Masse de la tour Eiffel : 7300000 kg. Masse d'un camion : 2000 kg

- 2) Calculer la masse d'un objet qui aurait un poids de 2,43 N sachant que sur Terre $g = 9,81 \text{ N/kg}$ (réponse 248 g).

Exercice 2 ★★**Énoncé**

La Station spatiale internationale (ISS) accueille plusieurs astronautes à son bord pendant plusieurs mois. Il est donc nécessaire de la ravitailler régulièrement en vivres et matériels divers. Un ATV embarqué à bord d'une fusée emporte avec lui 2400 kg de fret. À son décollage la fusée Ariane 5 a donc près de 20 tonnes de matériel à transporter dans l'espace, à une altitude de 400 km.

Données masse à vide de la fusée = 750 tonnes; masse de l'ATV à vide : 17,8 tonnes; $r_{\text{Terre}} = 6,4 \times 10^3 \text{ km}$; $m_{\text{Terre}} = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$.

❶ En utilisant la formule de Newton :

$$F = G \times \frac{m_1 \times m_2}{d^2} \text{ avec } G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$$

a) Montrer que la valeur de la force gravitationnelle exercée par la Terre sur la fusée Ariane au moment de son décollage vaut $7,5 \times 10^6 \text{ N}$.

Aide :

- Calculer la masse de la fusée chargée
- $1 \text{ km} = 10^3 \text{ m}$ et $1 \text{ t} = 10^3 \text{ kg}$

❷ Calculer le poids de la fusée à son décollage.

Rappel : $P = m \times g$ avec $g = 9,81 \text{ N/kg}$

Conclusion

Force gravitationnelle exercée par la Terre sur la fusée lorsqu'elle n'a pas encore décollée	Poids de la fusée

Pour un corps de masse m , le poids est la sur ce corps lorsqu'il est à la surface de la Terre.