

95 **Voyage spatial**

Domaine 4 : Développer des modèles simples pour expliquer des faits d'observation.

Doc. 1 La sonde Voyager I

- La sonde *Voyager I* a été lancée en 1977 dans le but de mieux connaître le système solaire. Sa masse est de 825 kg.
- En 2007, elle était à environ 15 millions de kilomètres du Soleil.
- En 2017, cette distance était d'environ 21 millions de kilomètres.



Doc. 2 La fusée Titan

La fusée *Titan 3E* utilisée pour lancer la sonde *Voyager I* avait une hauteur de 48 m et une masse de 633 tonnes. La poussée de ses moteurs était de 12×10^6 N.

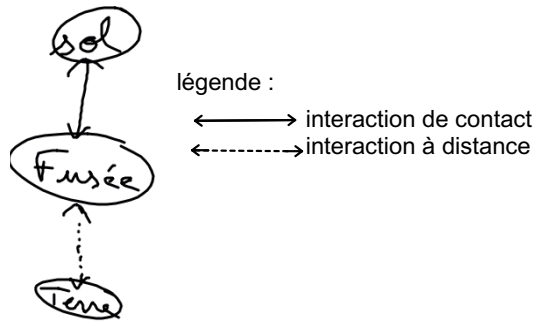
Données :

- Masse du Soleil : $m_s = 1,99 \times 10^{30}$ kg.
- Force d'attraction gravitationnelle entre deux corps de masses m_1 et m_2 distants de d :

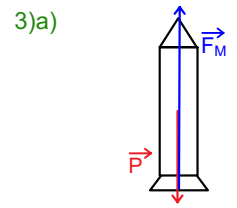
$$F = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{m_1 \times m_2}{d^2}$$

- Intensité de la pesanteur terrestre : $g_T = 9,8$ N/kg.

- Faire la liste des interactions dans lesquelles est engagée la fusée *Titan* lorsqu'elle est immobile, avant son lancement. Préciser s'il s'agit d'interaction de contact ou à distance.
- Calculer le poids de la fusée Titan lors de son décollage.
- a. Schématiser les forces exercées sur la fusée Titan lorsqu'elle vient de quitter le sol, pendant son décollage.
Échelle : 1 cm correspond à 2×10^6 N.
b. Pourquoi la fusée *Titan* peut-elle décoller ?
- a. Schématiser les forces d'attraction gravitationnelle exercées entre le Soleil et *Voyager I*.
b. Comment la valeur de ces forces a-t-elle évoluée entre 2007 et 2017 ? Justifier.
c. Calculer la valeur de la force d'attraction gravitationnelle exercée par le Soleil sur *Voyager I* en 2017.



2) Calcul du poids de la fusée :
 $P = m \times g = 633\,000 \times 9,8 = 6\,603\,400$ N
 Le poids de la fusée est de 6 603 400 N.



3)b)
 La force exercée par la poussée des moteurs vaut 12×10^6 N alors que le poids de la fusée vaut environ 6×10^6 N. Donc la force exercée par la poussée des moteurs est plus importante que le poids de la fusée ce qui lui permet de décoller.

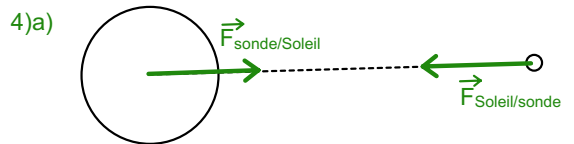


schéma des forces d'attraction gravitationnelles exercées entre le Soleil et la sonde

4)b) Je sais que plus la distance entre les objets augmente, plus la force d'attraction gravitationnelle diminue.
 Je lis qu'en 2007 la sonde était à environ 15 millions de km du Soleil alors qu'en 2017 elle s'était éloignée et était à environ 21 millions de km.
 Donc ces forces ont diminué entre 2007 et 2017.

4)c) Calcul de la valeur de la force d'attraction gravitationnelle exercée par le Soleil sur la sonde Voyager I en 2017 :

$$F = 6,67 \times 10^{-11} \times m_1 \times m_2 / d^2$$

avec F en N, les masses en kg et d la distance entre les objets en mètres.

$$F = 6,67 \times 10^{-11} \times 1,99 \times 10^{30} \times 825 / (21 \times 10^9)^2$$

$$F = 248$$
 N

La force d'attraction gravitationnelle exercée par le Soleil sur la sonde Voyager I en 2017 était d'environ 248 N.