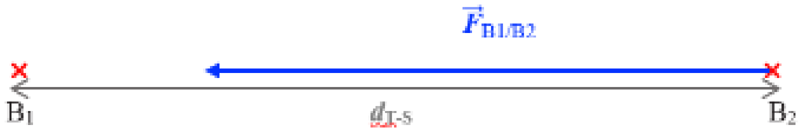
41 **1.** L'expression vectorielle de la force $\vec{F}_{B1/B2}$ est :

$$\vec{F}_{B1/B2} = G \cdot \frac{m \cdot m}{d^2} \cdot \vec{u}_{B2\,B1} = G \cdot \frac{m^2}{d^2} \cdot \vec{u}_{B2\,B1}$$

2. $F_{B1/B2} = 6{,}67 \times 10^{-11} \times \frac{(209 \times 10^{-3})^2}{(61{,}5 \times 10^{-3})^2}$

$F_{B1/B2} = 7{,}70 \times 10^{-10}$ N

En choisissant une échelle de 1,0 cm pour $1{,}0 \times 10^{-10}$ N, le vecteur force aura une longueur de 7,7 cm.



3. a. $P = m \cdot g = 209 \times 10^{-3} \times 9{,}81 = 2{,}05$ N

b. $\frac{P}{F} = \frac{2{,}05}{7{,}70 \times 10^{-10}} = 2{,}66 \times 10^9$

La valeur du poids est très grande par rapport à celle de l'attraction de B_1 sur B_2 que l'on peut donc négliger.

42 **1.** L'expression vectorielle du champ de pesanteur à la surface de la Terre est :

$$\vec{g} = \frac{G \cdot M_T}{{R_T}^2} \cdot \vec{u}_{OT}$$

2. L'expression de la masse de la Terre est : $M_T = \frac{g \cdot {R_T}^2}{G}$.

3. La masse de la Terre qu'en a déduit Cavendish est :

$M_T = \frac{9{,}81 \times (6\,371 \times 10^3)^2}{6{,}754 \times 10^{-11}}$

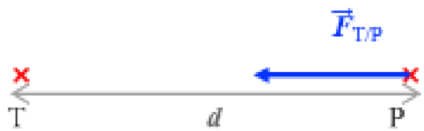
$M_T = 5{,}90 \times 10^{24}$ kg

43 **1.** Jules Verne fait référence à la loi de gravitation universelle énoncée par Newton.

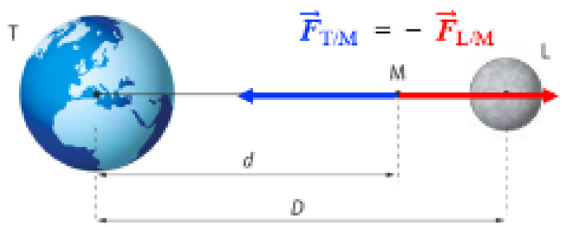
2. a. L'expression vectorielle de la force modélisant l'interaction gravitationnelle exercée par la terre T sur le projectile P de masse m est :

$$\vec{F}_{T/P} = G \cdot \frac{M_T \cdot m}{d^2} \cdot \vec{u}_{PT}$$

b. *Représentation de la force* $\vec{F}_{T/P}$:



3. Au point M, le projectile est soumis à l'attraction de la Terre dirigée suivant la droite (TM), de M vers T, et à l'attraction de la Lune dirigée suivant la droite (ML), de M vers L. Ces deux actions sont modélisées par des forces ayant la même direction, la même valeur mais sont de sens opposés, elles se compensent (s'annulent).



4. La dernière phrase du texte de Jules Verne :

« Mais en tenant compte de la différence des masses, il était facile de calculer que ce point serait situé aux quarante-sept cinquante deuxième du voyage, soit en chiffres, à soixante-dix-huit mille cent quatorze lieues de la Terre. »

En valeur, on peut écrire :

$G \cdot \frac{M_T \cdot m}{d^2} = G \cdot \frac{M_L \cdot m}{(D - d)^2}$ soit $\frac{M_T}{d^2} = \frac{M_L}{(D - d)^2}$ d'où :