

SEC-P7 exercices facultatifs

36 p168

40p169 (vidéo incertitudes)



36p168

1. L'expression vectorielle de la force d'interaction vectorielle du soleil (acteur) sur la terre (receveur) s'écrit :

$$\vec{F}_{S/T} = + \frac{G \times M_S \times M_T}{d^2} \vec{u}_{TS}$$

2. a) Calculons la norme de cette force, notée $F_{S/T} = \frac{G \times M_S \times M_T}{d^2}$ avec :

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.kg}^2.\text{m}^{-2}$$

$$M_S = 1,99 \times 10^{30} \text{ kg.}$$

$$M_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$d = \text{distance centre terre-centre soleil} = 1,50 \times 10^8 \text{ km} = 1,50 \times 10^8 \times 10^3 \\ d = 1,50 \times 10^{11} \text{ m.}$$

Vérifier si les grandeurs physiques sont dans les unités du système international : kg, mètre et seconde. Sinon = CONVERTIR

$$\text{AN : } F_{S/T} = \frac{G \times M_S \times M_T}{d^2} = \frac{6,67 \times 10^{-11} \times 1,99 \times 10^{30} \times 5,97 \times 10^{24}}{(1,50 \times 10^{11})^2} = 3,52 \times 10^{22} \text{ N.}$$

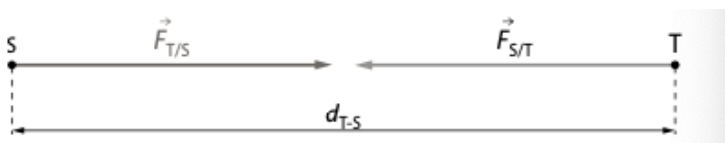
- b) selon la 3ème loi de Newton, si le soleil exerce sur la terre une force $\vec{F}_{S/T}$ alors la terre exerce sur le soleil une force $\vec{F}_{T/S}$ de même direction, de même norme, mais de sens différent. Donc $F_{T/S} = F_{S/T} = 3,52 \times 10^{22} \text{ N.}$

- c) Echelle (à trouver soi même) :

1,0 cm	? = à calculer
$1,00 \times 10^{22}$	$F_{S/T} = 3,52 \times 10^{22} \text{ N.}$

$$? = 3,52 \times 10^{22} \cdot 1,0 / (1,00 \times 10^{22}) = 3,5 \text{ cm.}$$

Schéma de la situation :



3. a) Soit m la masse de l'objet à la surface de la Terre. Si $P = F_{T/S}$, on peut écrire que $F_{T/S} = m \cdot g$

$$\text{Alors } m = \frac{P}{g} = \frac{F_{T/S}}{g}$$

$$\text{AN : } m = \frac{3,52 \times 10^{22}}{9,81} = 3,51 \times 10^{21} \text{ kg.}$$

b) La masse de l'objet serait plus faible que la masse du Soleil ($1,99 \times 10^{30} / 3,51 \times 10^{21} \approx 10^9$) puisque la distance qui le sépare du centre du Soleil serait elle aussi plus faible.

40p169

1. Protocole expérimental

Positionner le dynamomètre sur un support adapté.

- Étalonner le dynamomètre.
- Suspending l'objet et lire la valeur du poids mesurée.
- Calculer la masse m de l'objet à l'aide de la relation $P = m \times g$,
 $m = P / g$

2. a. Sur le dynamomètre à ressort A, on lit que P est compris entre 0,5 et 1 N, et de façon très imprécise 0,75 N.

Sur le dynamomètre circulaire B, on lit 7,7 mais le calibre est de $\times 0,1$ N, donc $P = 0,77$ N.

b. Le dynamomètre circulaire bicalibre semble plus adapté à la mesure.

3. a. Il y a 17 mesures donc $N=17$.

3. Avec la calculatrice en mode « statistiques », on obtient :

– une valeur moyenne du poids $\bar{P} = 0,77$ N ;

– un écart-type $s_x = 0,013$ N (« écart- type échantillon » sur votre Numworks !)

On peut donc calculer l'incertitude :

$$UP = \frac{s_x}{\sqrt{N}} = \frac{0,013}{\sqrt{17}} = 0,0032 \text{ N} = 0,01 \text{ N} \text{ (l'incertitude est arrondie par excès , à la même}$$

décimale que la valeur mesurée : ici , on mesure des forces avec 2 chiffres après la virgule)

Finalement, P s'écrira : $P = \bar{P} \pm U_P = (0,77 \pm 0,01) \text{ N}$

c) Comme $m = \frac{P}{g}$, m sera compris entre $0,76/9,81 = 0,077 \text{ kg}$ et $0,78/9,81 = 0,080 \text{ kg}$.