

07/03/20.

Seconde TD Méca.

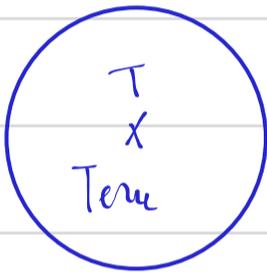
11 Exemples de forces caractéristiques

✓ VAL : Apprendre une relation entre grandeurs

La Terre et la Lune sont en interaction gravitationnelle.

- Donner la direction, le sens et l'expression littérale de la force qu'exerce la Terre sur la Lune.

$\vec{F}_{T/L}$



point d'application : L.  
 $\vec{F}_{T/L}$  a pour direction : (TL)

pour sens : de L vers T.

$$F_{T/L} = G \times \frac{m_T \times m_L}{d^2}$$

$F_{T/L}$  : en Newton noté N.

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

$m_T$  : masse de la Terre en kg.

$m_L$  : " " " Lune " "

$d$  : distance entre le centre de la Terre et la celui de la Lune. en m.

$m_T = 6 \times 10^{24} kg$        $d = 380\ 000 km.$

$m_L = 7 \times 10^{22} kg.$

$$F_{T/L} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{6 \times 10^{24} \times 7 \times 10^{22}}{(380\ 000 \times 10^3)^2} = 2 \times 10^{20} N.$$

## 12 La tour de Pise

✓ MATH : Le modèle du vecteur en physique

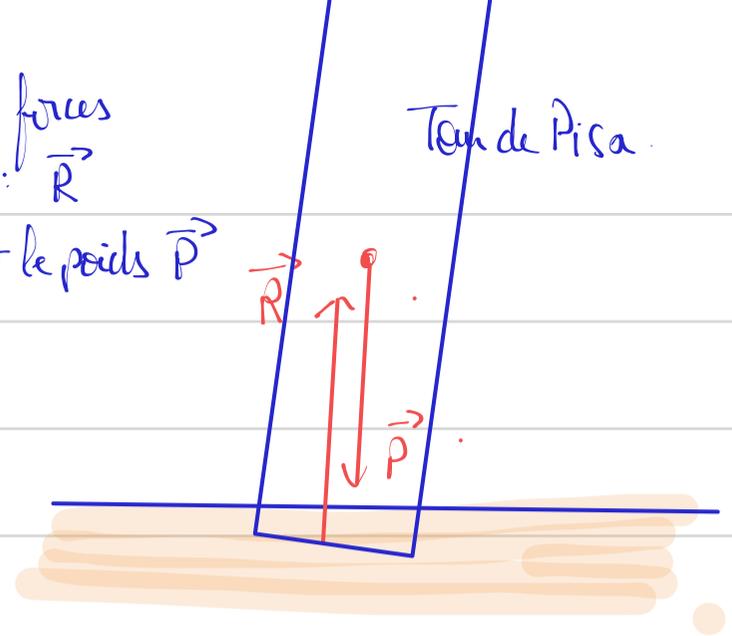
1. Déterminer les forces s'appliquant sur la tour de Pise.
2. Représenter ces forces sur un schéma sans souci d'échelle.
3. Hormis les normes, quelles sont les caractéristiques des vecteurs forces mis en jeu ?



LLS.fr/PC2P227

La tour de Pise subit deux forces principales: la réaction du sol:  $\vec{R}$

et le poids  $\vec{P}$



3)  $\vec{P}$ : point d'application: centre de gravité.  
la direction: Verticale.  
sens: Vers le bas.

$\vec{R}$ : point d'application: centre de la surface de contact entre la tour de Pise et le sol.

direction: Verticale.

sens: Vers le haut.

## 13 Connaître la formule de la force d'interaction gravitationnelle

✓ REA : Effectuer un calcul numérique



1. Rappeler la formule de la valeur de la force gravitationnelle entre deux objets A et B de masses  $m_A$  et  $m_B$  distants de  $d$ . On précisera les unités.
2. Calculer la valeur de cette force dans le cas du Soleil et de Jupiter.

$$1) F_{A/B} = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2}$$

$\downarrow$   $\text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$   
 $\uparrow$   $\text{N}$   
 $\swarrow$   $\text{kg}$   $\searrow$   $\text{kg}$   
 $\curvearrowright$   $\text{m}$

$$2) F_{S/J} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{1,90 \times 10^{27} \times 1,99 \times 10^{30}}{(7,79 \times 10^8 \times 10^3)^2}$$

$$= 4,16 \times 10^{23} \text{ N.}$$

### Données

•  $m_{\text{Jupiter}} = 1,90 \times 10^{27} \text{ kg};$   
•  $m_{\text{Soleil}} = 1,99 \times 10^{30} \text{ kg};$

•  $d = 7,79 \times 10^8 \text{ km};$   
•  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}.$

### 14 Faire le lien entre poids et force d'interaction gravitationnelle

✓ REA : Effectuer des calculs littéraux et numériques

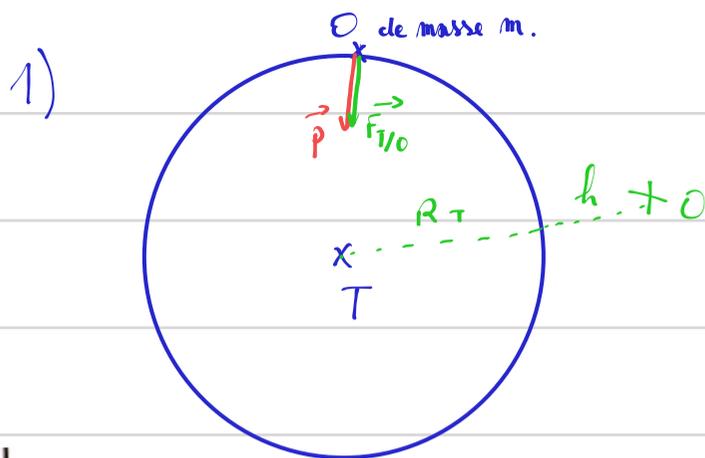
On considère un corps de masse  $m$ , situé à une altitude  $h$  (distance par rapport à la surface terrestre).

1. Exprimer la valeur de  $g$  en fonction de  $G$ , du rayon terrestre  $R_{\text{Terre}}$ , de la masse de la Terre  $m_{\text{Terre}}$  et de  $h$ .

2. Calculer la valeur numérique de  $g$  à 12 000 mètres d'altitude (altitude d'un vol long courrier).

#### Données

- $R_{\text{Terre}} = 6,371 \times 10^3 \text{ km}$  ;
- $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$ .
- $m_{\text{Terre}} = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$  ;



$$F_{T/O} = G \times \frac{m_0 \times m_T}{(R_T + h)^2}$$

$$P = m_0 \times g$$

En première approximation, on peut considérer que  $F_{T/O} = P$  d'où :

$$m_0 \times g = G \times \frac{m_0 \times m_T}{(R_T + h)^2}$$

$$g = \frac{G \times m_T}{(R_T + h)^2}$$

2) À 12 000 m d'altitude, on a :

$$g = \frac{6,67 \times 10^{-11} \times 5,97 \times 10^{24}}{(6,371 \times 10^3 \times 10^3 + 12000)^2}$$

$$g = 9,77 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$$

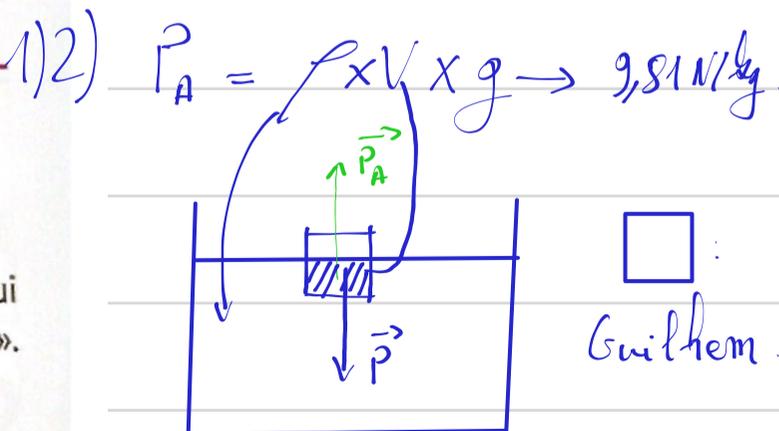
### Principe des actions réciproques

#### 15 Connaître le principe des actions réciproques

✓ REA : Réaliser un schéma

Guilhem est à la piscine et fait la planche. La force qui lui permet de flotter est appelée « poussée d'Archimède ». Elle est verticale et dirigée vers le haut.

1. Sans souci d'échelle, représenter cette force.
2. Représenter également la force que Guilhem exerce sur l'eau.



**25 DÉCONSTRUIRE LES IDÉES FAUSSES****Impesanteur**

✓ VAL : Faire preuve d'esprit critique

On lit parfois que les spationautes flottent dans les stations spatiales car ils ne sont plus soumis à la gravité. On s'intéresse à la station spatiale internationale (ou ISS), en orbite circulaire autour de la Terre à une vitesse constante  $v = 2,76 \times 10^4 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ .

1. En rappelant l'origine du poids, donner l'expression littérale de l'intensité de la pesanteur  $g_{ISS}$  au sein de l'ISS en fonction de  $G$ , du rayon terrestre  $R_{Terre}$ , de la masse de la Terre  $m_{Terre}$  et de l'altitude  $h$  de l'ISS.

2. a. Calculer la valeur numérique de  $g_{ISS}$  et la comparer à  $g = 9,81 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$ .

$$h = 420 \text{ km}$$

$$1) P = F_{T/ISS}$$

$$\frac{m}{ISS} \times g = G \times \frac{m_T \times m_{ISS}}{(R_T + h)^2}$$

$$g_{ISS} = G \times \frac{m_T}{(R_T + h)^2}$$

$$2) a) g_{ISS} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{5,67 \times 10^{24}}{(6,371 \times 10^3 \times 10^3 + 420 \times 10^3)^2}$$

$$g_{ISS} = 8,63 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1} < g_T = 9,81 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$$

b) Les astronautes

