

## Activité : Le champ de pesanteur et le champ de gravitation

« Au XVII<sup>e</sup> siècle, Sir Isaac Newton a découvert que deux corps massifs A et B s'attirent avec une force proportionnelle au produit de leur masse et inversement proportionnelle au carré de leur distance.

Cette loi universelle, appelée loi de la gravitation, permet tout autant d'expliquer le mouvement des planètes que le fait que la Terre nous retient à sa surface. »

1. Donner l'expression de la valeur de la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre,  $F_{\text{Terre/Objet}}$ , sur un objet de masse  $m_{\text{Objet}}$  situé à l'altitude  $z$ . On notera  $R_T$  le rayon de la Terre et  $M_T$  sa masse.



Il existe autour de la Terre un **champ de gravitation** qui est un champ vectoriel dirigé vers le centre de la Terre.

2. Donner l'expression du poids d'un objet ( $P_{\text{objet}}$ ) de masse  $m_{\text{objet}}$  sur la Terre.

3. Le poids d'un objet sur Terre est égal à la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre sur lui. En déduire l'expression de  $g$  en fonction de  $G$ ,  $M_T$ ,  $R_T$  et  $z$ .

4. De quels facteurs dépend la valeur  $g$  du champ de pesanteur ?



### Application : Représentation du champ de pesanteur

Echelles : **distance** : 1 cm représente 1000 km.

**vecteur champ de pesanteur** : 1 cm représente 3 N.kg<sup>-1</sup>.

1. **Sur une feuille**, orientée en paysage. Représenter, au bas de la feuille, la Terre par un demi-cercle de centre O, en respectant l'échelle ( $R_T = 6400$  km).
2. Calculer  $g_{2000}$  la valeur du champ de pesanteur pour un objet situé à l'altitude de 2000 km. ( $M_T = 6,00 \times 10^{24}$  kg et  $G = 6,67 \times 10^{-11}$  N.m<sup>2</sup>.kg<sup>-2</sup>)
3. Calculer  $g_{4000}$  pour un objet situé à l'altitude de 4000 km.
4. Calculer  $g_{6000}$  pour un objet situé à l'altitude de 6000 km.
5. Sur le schéma, tracer le demi-cercle de centre O correspondant à une altitude de 2000 km.  
Représenter, sur ce demi-cercle, plusieurs vecteurs champ de pesanteur  $\vec{g}_{2000}$ .
6. Même question pour une altitude de 4000 km.
7. Même question pour une altitude de 6000 km.
8. Le champ de pesanteur terrestre est-il uniforme à l'altitude de 2000 km ? Justifier.
9. Le champ de pesanteur est uniforme dans la salle où nous sommes. Justifier.
10. Sur le schéma précédent, tracer plusieurs lignes de champ.