

## Exercices M4: Interactions fondamentales

1) Quels sont les ordres de grandeur des intensités des forces de gravitation :

a) la Terre sur la Lune ? ( $M_{\text{Terre}}=5,974 \cdot 10^{24}$  kg  $M_{\text{Lune}}=7,348 \cdot 10^{22}$ kg  $r_{\text{TL}}= 384\,400$  km)

b) le Soleil sur la Terre ? ( $M_{\text{Soleil}}=1,989 \cdot 10^{30}$ kg  $r_{\text{ST}}= 149,6 \cdot 10^6$  km= 1 u.a.)

c) la Terre sur le Soleil ?

d) le Soleil sur Pluton (position rapprochée) ( $M_{\text{Pluton}}=1,25 \cdot 10^{22}$  kg)

e) le Soleil sur Pluton (position éloignée) (  $r_{\text{min}}=29,658$ u.a.  $r_{\text{max}}= 49,305$  u.a.)

2) À partir masses et rayons des planètes calculer la force de gravitation et l'intensité du champ de gravitation  $g=F/m$  exercée sur une personne de 65kg se trouvant :

a) sur Terre

b) sur la Lune

c) sur Mars

3) Calculer et représenter à l'aide de EXCEL l'intensité du champ de la gravitation  $g$  en fonction de l'altitude  $h$  de 0 à 20 000 m à partir du sol terrestre.

4) Que devient le poids d'un objet si sa masse est doublée et si sa distance par rapport au centre de la Terre double aussi ?

5) Quelle charge égale serait nécessaire sur la Terre et sur la Lune pour que la répulsion électrique compense l'attraction gravitationnelle ?

6) Deux petites sphères chargées électriquement se trouvent à la distance  $d$ . Comment varie la force électrique si :

a) on double la charge des 2 sphères

b) on triple la charge d'une sphère

c) on double la distance entre les deux sphères

7) Deux sphères chargées sont distantes de  $d=60$ mm,  $q_1=0,3\mu\text{C}$ ,  $q_2=-0,4\mu\text{C}$ . Déterminer la direction, le sens et l'intensité des deux forces.

8) Par frottement on enlève  $6 \cdot 10^{10}$  électrons d'une boule initialement neutre et on les dépose sur une deuxième initialement neutre. Calculer la charge de chaque boule et la distance qui les sépare si la force d'attraction  $F=5$ mN.

9) Comment expliquer que les deux protons d'un noyau d'hélium restent ensemble à une distance  $d=10^{-15}$  m ?