

I. L'ordre d'une grandeur :

1. L'écriture scientifique

La notation scientifique est l'écriture d'un nombre sous la forme du produit : $a \cdot 10^n$

Avec a : nombre décimal et $1 \leq a < 10$ et n : entier positif ou négatif

Application : Donner l'écriture scientifique des nombres suivants : 124,7 ; 0,00029 ; $-0,0056 \times 10^{-7}$

2. Définition de l'ordre de grandeur.

L'ordre de grandeur d'un nombre très grand ou très petit est la puissance de 10 la plus proche de ce nombre.

Si $a < 5$ alors l'ordre de grandeur du nombre est 10^n :

Si $a \geq 5$ alors l'ordre de grandeur est 10^{n+1}

3. Quelques préfixes à connaître:

| Nom et symbole | Multiples du mètre | | | | | L'unité | Sous – multiples du mètre | | | | | |
|--------------------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|---------|---------------------------|-------------|-------------|------------------|------------|------------|
| | Pétra Pm | Téra Tm | Giga Gm | Méga Mm | Kilo Km | | déci dm | Centi cm | Milli mm | Micro μ m | Nano nm | Pico pm |
| Sa valeur en mètre | 10^{15} | 10^{12} | 10^9 | 10^6 | 10^3 | 1 | 10^{-1} | 10^{-2} | 10^{-3} | 10^{-6} | 10^{-9} | 10^{-12} |

Exemples : Remplir le tableau suivant :

| Distance | distance en mètre (notation scientifique) | ordre de grandeur |
|-------------------------|--|----------------------|
| Terre-Lune | 380 000 km | |
| Rayon atome d'hydrogène | 0,105 nm | |
| Rayon de la Terre | 6400 km | |
| Taille d'un homme | 172 cm | |

Remarque :

Pour comparer les valeurs prises par une grandeur physique (Exemples : une masse une longueur) , il faut les convertir dans la même unité.

II. La loi de l'attraction universelle (Newton 1687)

1. La gravitation universelle

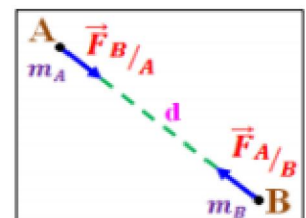
La gravitation est le phénomène dont lequel les objets s'attirent mutuellement qui ont une masse non nulle . C'est une interaction qui s'exerce à distance.

2. Enoncé de la loi :

Entre deux corps A et B matériels ponctuels de masse respectivement m_A et m_B et séparés d'une distance d , agissent des forces d'attraction mutuelles dont les intensités sont proportionnelles aux masses de ces points et inversement proportionnelles au carré de leur distance

d tel que : $F_{A/B} = F_{B/A} = G \cdot \frac{m_A \cdot m_B}{d^2}$ avec G étant une constante appelée la

constante de la gravitation universelle ou la constante de l'attraction universelle, elle vaut $G = 6,67 \cdot 10^{-11} N \cdot m^2 \cdot Kg^{-2}$.



3. Les caractéristiques des forces $\vec{F}_{A/B}$ et $\vec{F}_{B/A}$

$\vec{F}_{A/B}$: la force exercée par le corps A sur le corps B .

$\vec{F}_{B/A}$: la force exercée par le corps B sur le corps A .

Ces deux forces ont :

- La même ligne d'action
- Des sens opposés

- La même intensité

Et on écrit : $\vec{F}_{A/B} = - \vec{F}_{B/A}$

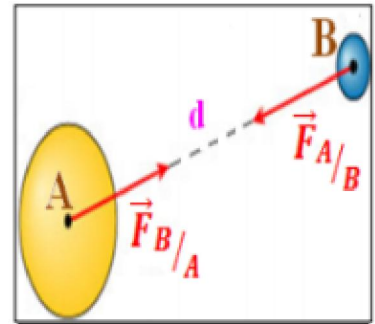
Application : Calculer l'intensité de la force d'attraction gravitationnelle s'appliquant entre deux corps A et B de masses respectives $m_A = 5\text{Kg}$ et $m_B = 200\text{ g}$ distants de $r = 60\text{ cm}$.

4. L'interaction gravitationnelle entre deux corps à répartition sphérique de masse :

La loi précédente est aussi valable pour des corps volumineux présentant une répartition sphérique de masse (même répartition de masse autour du centre de l'objet). C'est le cas des planètes et des étoiles, la distance d est celle qui sépare leurs centres.

Application : Calculer l'intensité de la force de l'attraction gravitationnelle appliquée par la terre sur la lune sachant que le distance entre le centre de la terre et le centre de la lune est : $d = 3,84.10^5\text{ Km}$.

Données : $M_T = 5,92.10^{24}\text{ Kg}$; $M_L = 7,34.10^{25}\text{ g}$



III. Poids d'un corps et force gravitationnelle

1. Poids d'un corps

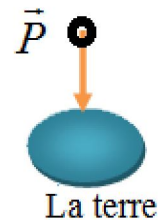
Le poids d'un corps est la force d'attraction qu'il subit lorsqu'il est situé à la surface de la Terre ou, à proximité de sa surface.

2. Caractéristiques du poids

Les caractéristiques du poids sont :

- **direction** : la verticale
- **sens** : de haut en bas (vers le centre de la Terre)
- **intensité** (ou valeur) : $P = m \cdot g$

Avec g s'appelle intensité du champ gravitationnel ou intensité de pesanteur, elle s'exprime en N/Kg.



3. Expression de l'intensité de la pesanteur

Le poids P d'un objet peut-être identifié à la force de gravitation F exercée par la Terre sur cet objet :

$$P=F=m \cdot g \text{ avec } F = m \cdot G \frac{M_T}{(R_T + h)^2} \text{ (on pose } d= R_T + h \text{)}$$

Alors : $m \cdot g = m \cdot G \frac{M_T}{(R_T + h)^2} \rightarrow$ expression de l'intensité de la pesanteur est : $g = G \frac{M_T}{(R_T + h)^2}$

Donc à la hauteur h , l'intensité de pesanteur s'écrit : $g_h = G \frac{M_T}{(R_T + h)^2}$

Remarque 1 : - cette expression est aussi valable a la surface de la terre ($h=0$) on obtient $g_0 = G \frac{M_T}{R_T^2}$

Alors : $g_h = g_0 \frac{R_T^2}{(R_T + h)^2}$ et puisque $R_T + h > R_T$ donc : $g_h < g_0$ c-à-d : plus on s'éloigne de la terre, plus la valeur de g diminue.

Remarque 2 :

Puisque la terre a une forme ovoïde, la valeur de g depend aussi de la position du point considéré M sur sa surface.

Exemples : au pôle nord : $g_0 = 9,830\text{ N/Kg}$ à l'équateur : $g_0 = 9,796\text{ N/Kg}$

Application : Quelle est la valeur de g à une altitude $h= 1000\text{ Km}$ du sol ?.