

L'ESSENTIEL À RETENIR ET LES SAVOIR-FAIRE

→ Comment étudier le mouvement d'un corps ?

Pour étudier le mouvement d'un corps, il faut préciser le solide choisi comme référence que l'on appelle le référentiel. Il faut aussi choisir une horloge et une origine des dates.

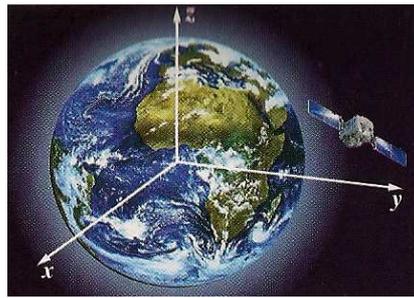
Le référentiel terrestre est constitué par la Terre ou par tout objet fixe par rapport à la Terre, il est adapté à l'étude des mouvements au laboratoire.

Le référentiel géocentrique a pour origine le centre de la Terre, il est adapté à l'étude du mouvement des satellites autour de la Terre.

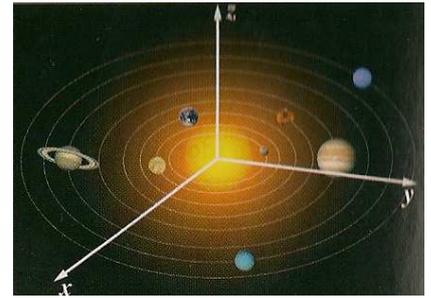
Le référentiel héliocentrique a pour origine le centre du Soleil, il est adapté à l'étude du mouvement des planètes autour du Soleil.



Un référentiel terrestre



Le référentiel géocentrique



Le référentiel héliocentrique

→ Comment décrire le mouvement d'un corps ?

Dans un référentiel donné, on appelle trajectoire la ligne formée par l'ensemble des positions successives occupées par un point du corps étudié au cours de son mouvement.

Dans un référentiel donné, la vitesse moyenne d'un point du corps entre deux instants de dates t_1 et t_2 est égale au quotient de la distance parcourue d par la durée du trajet $\Delta t = t_2 - t_1$:

$$km \cdot h^{-1} \quad m \cdot s^{-1} \rightarrow v = \frac{\text{distance parcourue}}{\text{durée du parcours}} = \frac{d}{\Delta t}$$

Si la trajectoire est une portion de droite, le mouvement est dit rectiligne, si c'est une portion de cercle, il est dit circulaire et si c'est une portion de courbe quelconque, il est dit curviligne.

Si la vitesse augmente, le mouvement est dit accéléré, si elle diminue, le mouvement est dit décéléré et si elle reste constante, le mouvement est dit uniforme.

→ Pourquoi parle-t-on de relativité du mouvement ?

La trajectoire et la vitesse du mouvement observé dépendent du référentiel choisi pour l'étudier.

→ Qu'est qu'une force ?

Une action implique toujours deux corps : l'un exerce l'action et l'autre la subit. Une force modélise une action exercée par un corps A sur un corps B.

On distingue les forces de contact (force pressante ou exercée par un gaz ou un liquide, forces de frottements, force exercée par un fil auquel le corps est accroché, force exercée par un support, etc.) et les forces agissant à distance (force exercée par la Terre, force exercée par un aimant, etc.).

Une force est modélisée par un vecteur. Ce vecteur possède une direction, un sens et une longueur proportionnelle à la valeur de la force. Il est représenté en partant de la position où s'applique la force.

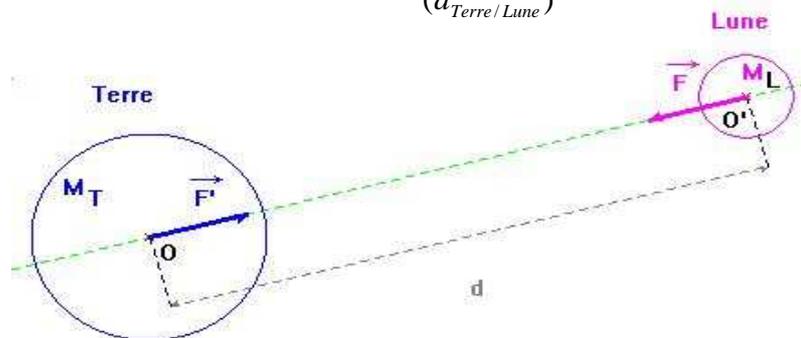
→ Quelles sont les caractéristiques de la force gravitationnelle ?

Soient deux corps assimilés à des points A et B. La force gravitationnelle exercée par le corps de masse m_A sur le corps de masse m_B :

- a le point B pour point d'application
- est dirigée sur la droite (AB)
- est orientée de B vers A
- a pour valeur $F_{A \rightarrow B} = \frac{G \times m_A \times m_B}{AB^2}$ F en newton(N), m_A et m_B en kilogramme(kg) et AB en mètre(m).
G est la constante de gravitation universelle: $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ SI.

Par exemple si on note \vec{F} la force exercée par la Terre sur la Lune. Sa valeur est :

$$F = F_{Terre \rightarrow Lune} = \frac{G \times m_{Terre} \times m_{Lune}}{(d_{Terre/Lune})^2}$$



Remarquons que la force \vec{F}' exercée par la Lune sur la Terre a la même valeur :

$$F' = F_{Lune \rightarrow Terre} = \frac{G \times m_{Lune} \times m_{Terre}}{(d_{Terre/Lune})^2} = F$$

Ces deux forces sont dirigées le long de la même droite mais ont des sens opposés.

→ Le poids d'un corps est la force gravitationnelle exercée par la Terre sur ce corps.

La force gravitationnelle exercée par un astre sur un corps de masse m est aussi le poids de ce corps sur l'astre. Le poids \vec{P} est une force dont la valeur est :

$P = m \times g$, où : P est la valeur du poids exprimée en newton (N),
m est la masse exprimée en kilogramme (kg),
g est la valeur de la pesanteur en $N \cdot kg^{-1}$.

La valeur de g dépend du lieu considéré. À la surface de la Terre, $g_{Terre} \approx 9,8 N \cdot kg^{-1}$. À la surface de la Lune $g_{Lune} \approx 1,6 N \cdot kg^{-1}$. La valeur du poids d'un même corps est donc environ six fois plus faible sur la Lune que sur la Terre.

→ Quels sont les effets d'une force sur le mouvement d'un corps ?

Une force peut modifier la trajectoire et/ou la valeur de la vitesse d'un corps.

La trajectoire d'un satellite dépend de sa vitesse (direction, sens, intensité) de lancement.

