

L'UNIVERS – Séquence n°5

Pierre-André LABOLLE

Lycée International des Pontonniers

Janvier 2018

CE QUE JE RETIENS...

① Relativité du mouvement

- la perception d'un mouvement dépend du point de vue de l'observateur ;
- on appelle **trajectoire** l'ensemble des positions occupées par l'objet étudié au cours du temps ;
- on appelle **référentiel** le corps de référence par rapport auquel on se propose d'étudier le mouvement de l'objet ;
- la forme de la trajectoire et la vitesse de l'objet dépendent du choix du référentiel ;
- les référentiels terrestre, géocentrique et héliocentrique sont trois référentiels très couramment utilisés en mécanique ;
- la **vitesse moyenne** (en $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$) d'un objet parcourant une distance d (en mètres m)

pendant une durée Δt (en secondes s) est donnée par la relation

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

CE QUE JE RETIENS...

② Actions mécaniques et forces

- on appelle **actions mécaniques** toutes les actions qui peuvent modifier l'état de mouvement d'un corps ;
- exemple d'actions mécaniques : tirer, pousser, soulever, comprimer, étirer, écraser, frotter, etc ;
- en physique, ces actions mécaniques sont modélisées par des **VECTEURS FORCES** ;
- le **vecteur force** \vec{F} contient toute l'information sur l'action mécanique qu'il représente : direction, sens, intensité et point d'application ;
- quelques exemples de forces : le poids, la réaction d'un support, les frottements, les forces de propulsions, etc ;
- une force s'exerçant sur un corps peu modifier la valeur de sa vitesse **et/ou** la direction de son mouvement ;
- plus le corps a une masse élevée, moins l'effet de la force se fera sentir : on parle d'**inertie du corps** ;
- plus le corps a une masse élevée, plus il est inerte et plus il sera difficile de modifier son mouvement (vitesse et/ou direction).

CE QUE JE RETIENS...

③ Forces et gravitation

- deux corps qui ont une masse sont en interaction gravitationnelle : ils exercent l'un sur l'autre une force, dite **force gravitationnelle** ;
- les forces de gravitation sont toujours attractives ;
- Soient A et B deux corps de masse m_A et m_B , à répartition sphérique de masse, et dont les centres sont séparés par une distance d . Alors le corps A exerce sur le corps B une force $\overrightarrow{F_{A/B}}$ telle que :
 - ⇒ point d'application : le centre de B
 - ⇒ direction : la droite (AB) reliant les centres des deux corps
 - ⇒ sens : de B vers A

⇒ Intensité :
$$F_{A/B} = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2}$$

- G est la constante de gravitation universelle et vaut $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ S.I.
- les masses sont exprimées en kilogrammes kg ;
- la distance est exprimée en mètres m ;
- réciproquement, le corps B exerce sur le corps une force de même intensité, même direction mais de sens opposé :
$$\overrightarrow{F_{B/A}} = -\overrightarrow{F_{A/B}}$$
 ;

CE QUE JE RETIENS...

③ Forces et gravitation

- la force de pesanteur terrestre, ou **poids** \vec{P} résulte de l'attraction de la Terre sur les objets à sa surface et on a $P = m \times g$ où g est l'intensité de la pesanteur terrestre en $\text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$;
- sur un autre astre, le poids est la force exercé par l'astre sur les objets à sa surface et le poids se calcule de la même manière mais en remplaçant la l'intensité de la pesanteur terrestre par l'intensité de la pesanteur sur l'astre en question ;
- on aura, par exemple, sur la Lune : $P = m \times g_L$

EXERCICES : PP226-231 n°16, 17, 19, 22, 27, 36, 39

EXERCICES : PP242-247 n°16, 19, 28, 35

CORRECTION DES EXERCICES

Exercice P23 n°11

- a. Si $\frac{\mathcal{E}_2}{\mathcal{E}_1} = 500$ et si $M_1 = 5,6$, alors

$$M_2 = M_1 + \frac{2}{3} \log \left(\frac{\mathcal{E}_2}{\mathcal{E}_1} \right) = 5,6 + \frac{2}{3} \log(500) = 7,4$$

- b. Si $M_1 = 6,0$ et $M_2 = 6,5$, le rapport $\frac{\mathcal{E}_2}{\mathcal{E}_1}$ est tel que :

$\log \left(\frac{\mathcal{E}_2}{\mathcal{E}_1} \right) = \frac{3}{2} (M_2 - M_1)$ d'où l'on déduit, en appliquant la fonction réciproque du logarithme décimal :

$$\frac{\mathcal{E}_2}{\mathcal{E}_1} = 10^{\frac{3}{2}(M_2 - M_1)} = 10^{\frac{3}{2}(6,5 - 6,0)} = 5,6$$