



COURS PRIAMS



LA CLE DE LA PHYSIQUE

Repères	➤ Espace : $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ ➤ Plan : $(O, \vec{i}, \vec{j})$ ➤ Droite : $(O, \vec{i})$
Etude vectorielle	➤ Position : $\vec{OM} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$ ➤ vitesse : $\vec{v} = \frac{d\vec{OM}}{dt} = \frac{dx}{dt}\vec{i} + \frac{dy}{dt}\vec{j} + \frac{dz}{dt}\vec{k} = \dot{x}\vec{i} + \dot{y}\vec{j} + \dot{z}\vec{k}$ ➤ Accélération : $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2\vec{OM}}{dt^2} = \frac{d^2x}{dt^2}\vec{i} + \frac{d^2y}{dt^2}\vec{j} + \frac{d^2z}{dt^2}\vec{k} = \ddot{x}\vec{i} + \ddot{y}\vec{j} + \ddot{z}\vec{k}$
Vitesse	Caractéristiques : ➤ Direction : tangente à la trajectoire au point M ➤ Sens : celui du mouvement ➤ Intensité : $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$ en m/s ou m.s⁻¹ ; $x \text{ km/h} = \frac{x}{3,6} \text{ m/s}$ $v_m = \frac{d}{t}$; $v_m = \frac{d_f - d_i}{t_f - t_i}$
Accélération	Caractéristiques : ➤ Direction : la normale ➤ Sens : centripète ➤ Intensité : $a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$ en m/s² ou m.s⁻² $a_m = \frac{v}{t}$; $a_m = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$ $v_f^2 - v_i^2 = 2ad$
Mouvements	➤ Mouvement rectiligne uniforme (MRU) $a = 0 \Rightarrow v = v_0 = \text{cste} \Rightarrow x = v_0 t + x_0$ (équation horaire) ➤ Mouvement rectiligne uniformément varié (MRUV) $a = \text{cste} \Rightarrow v = at + v_0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$ (équation horaire) Remarque : Si $\vec{a} \cdot \vec{v} > 0 \Rightarrow$ le mouvement est accélééré Si $\vec{a} \cdot \vec{v} < 0 \Rightarrow$ le mouvement est retardé Si $\vec{a} \cdot \vec{v} = 0 \Rightarrow$ le mouvement est uniforme ➤ Mouvement circulaire uniforme (MCU) : $v = \text{cste}$ Abscisse linéaire : $S = vt + S_0$; $S = R\theta$; Abscisse angulaire : $\theta = \omega t + \theta_0$ S : équation horaire curviligne et θ : équation horaire angulaire Vitesse linéaire : $v = \frac{dS}{dt} = R \frac{d\theta}{dt} = R\omega$; Vitesse angulaire : $\omega = \frac{d\theta}{dt}$ (rad/s) Dans la base de frenet $(\vec{t}; \vec{n})$, on a : $\vec{a} = a_t \vec{t} + a_n \vec{n}$ avec $\begin{cases} a_t = \frac{dv}{dt} = 0 \text{ (composante tangentielle)} \\ a_n = \frac{v^2}{R} = R\omega^2 \text{ (composante normale)} \end{cases}$ ➤ Mouvement rectiligne sinusoïdal (MRS) Son équation horaire est : $x = X_m \cos(\omega t + \varphi)$ ou $x = X_m \sin(\omega t + \varphi)$ X_m (amplitude maximale en m) ; ω (pulsation en rad/s) φ (phase initiale en rad) ; $(\omega t + \varphi)$ (phase à $t \neq 0$) Vitesse : $v = \dot{x} = -\omega X_m \sin(\omega t + \varphi)$ avec $v_{\max} = \omega X_m$ Accélération : $a = \ddot{x} = -\omega^2 X_m \cos(\omega t + \varphi)$ avec $a_{\max} = \omega^2 X_m$ Période : $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{N}$ (s) Fréquence : $N = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$ (Hz) Pulsation : $\omega = 2\pi N = \frac{2\pi}{T}$ (rad/s)

Nature de la trajectoire	➤ Si $y = ax + b$ alors la trajectoire une droite ➤ Si $y = ax^2 + bx + c$ alors la trajectoire une parabole ➤ Si $x^2 + y^2 = a^2$ alors la trajectoire un cercle de centre 0 et de rayon a									
Dérivées	Fonctions	a	t	at	t^2	t^n	$\cos x$	$\sin x$	$\cos U$	$\sin U$
	Dérivées	0	1	a	2t	nt^{n-1}	$-\sin x$	$\cos x$	$-U' \sin U$	$U' \cos U$
Travail d'une force	❖ $W(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{AB} = F \cdot AB \cdot \cos(\vec{F}, \vec{AB})$ en joule (J) ➤ Si $\vec{F} \parallel \vec{AB}$ (même sens) alors $W(\vec{F}) = F \cdot AB$ ➤ Si $\vec{F} \parallel \vec{AB}$ (sens contraire) alors $W(\vec{F}) = -F \cdot AB$ ➤ Si $\vec{F} \perp \vec{AB}$ alors $W(\vec{F}) = 0$ exemple : $W(\vec{R}) = 0$ car $\vec{R} \perp \vec{AB}$ ❖ $W(\vec{P}) = \pm mgh$ ➤ Si le solide monte alors $W(\vec{P}) = -mgh$ ➤ Si le solide descend alors $W(\vec{P}) = mgh$ NB : pente de $x\%$ $\Rightarrow \sin \alpha = \frac{x}{100}$ Le corps monte $W(\vec{P})_{A \rightarrow B} = -mgh$ $W(\vec{P})_{A \rightarrow B} = -mgAB \sin \alpha$ Le corps descend $W(\vec{P})_{A \rightarrow B} = mgh$ $W(\vec{P})_{A \rightarrow B} = mgAB \sin \alpha$ Plan incliné $W(\vec{F})_{A \rightarrow B} = F \cdot AB$ $W(\vec{f})_{A \rightarrow B} = -f \cdot AB$ Plan horizontal $W(\vec{F})_{A \rightarrow B} = F \cdot AB$ $W(\vec{f})_{A \rightarrow B} = -f \cdot AB ; W(\vec{P})_{A \rightarrow B} = 0$									
Détermination de la hauteur h	(OA = OB = r) $h = r(1 - \cos \theta)$ $h = OA - OI$ $h = r - r \cos \theta$ (OA = OB = r) $h = r(1 - \sin \theta)$ $h = OA - OI$ $h = r - r \sin \theta$ (OA = OB = r) $h = r(1 - \cos \theta)$ $h = OB - OI$ $h = r - r \cos \theta$ (OA = OB = r) $h = r \sin \theta$ (OA = OB = r) $h = r \cos \theta$ (OA = OB = r) $h = r(\cos \alpha - \cos \theta)$									
Théorèmes	➤ Théorème du centre d'inertie (TCI) ou Relation fondamentale de la dynamique (RFD) : $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$ ➤ Théorème de l'énergie cinétique (TEC) : $\Delta E_C = \sum W(\vec{F}_{ext})$ ➤ A l'équilibre : $\sum \vec{F}_{ext} = 0$									
Energies	➤ Energie cinétique : $E_C = \frac{1}{2}mv^2$ ➤ Energie potentielle de pesanteur : $E_{pp} = mgz$ ➤ Energie potentielle élastique : $E_{pe} = \frac{1}{2}kx^2$ ➤ Energie mécanique : $E_m = E_C + E_P$ ➤ Energie potentielle élastique du pendule : $E_P = \frac{1}{2}C\theta^2$ ➤ Energie potentielle électrique : $E_P = qV$									
Projection des vecteurs	$\vec{v} \begin{cases} v_x = v \\ v_y = 0 \end{cases}$ $\vec{u} \begin{cases} u_x = u \cos \alpha \\ u_y = u \sin \alpha \end{cases}$ $\vec{w} \begin{cases} w_x = 0 \\ w_y = -w \end{cases}$ $\vec{f} \begin{cases} f_x = -f \sin \theta \\ f_y = -f \cos \theta \end{cases}$									