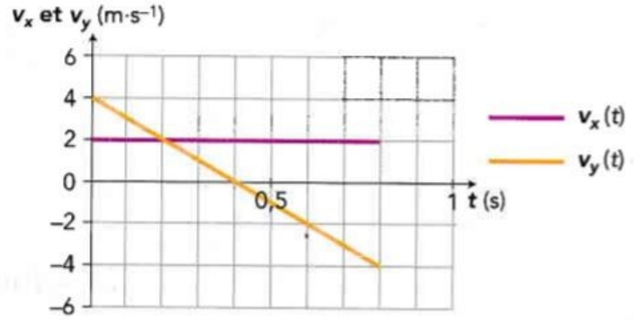
Ex16p148

16 Analyser un mouvement

Les évolutions temporelles des coordonnées v_x et v_y du vecteur vitesse relatif au mouvement d'une bille lancée vers le haut dans le plan vertical (Oxy) associé à un repère orthonormé sont représentées ci-dessous.



1. Calculer la valeur de la vitesse de la bille aux instants $t_1 = 0{,}2$ s et $t_2 = 0{,}6$ s.
2. Décrire l'évolution de la valeur de la vitesse de la bille entre 0,0 s et 0,8 s.
3. Représenter les évolutions temporelles des coordonnées a_x et a_y de l'accélération de la bille au cours de ce mouvement.
4. En déduire la valeur de l'accélération de la bille à chaque instant et préciser la nature de son mouvement.

1. à $t_1 = 0{,}2$ s, on a $v_x = 2$ et $v_y = 2$ donc $v=\sqrt{v_x^2+v_y^2}$ = $\sqrt{2^2+2^2}$ = 2,8 m.s^{-1}

à $t_2 = 0{,}6$s, on a $v_x = 2$ et $v_y = -2$ donc $v=\sqrt{v_x^2+v_y^2}$ = $\sqrt{2^2+(-2)^2}$ = 2,8 m.s^{-1}

2. vx est constante donc n'intervient pas dans l'évolution de la vitesse. V diminue donc de t = 0,0 s à t= 0,4 s (puisque vy^2 passe de 4^2 à 0). Puis v augmente de 0,4 à 0,8 s (puisque vy passe de 0 à (-4)^2.

3.
$a_x=\frac{dv_x}{dt}$ = ? . Il faut trouver comment v_x varie au cours du temps. Ici, c'est facile puisque d'après le graphe v_x est constante au cours du temps donc $a_x = 0$ (a_x est la dérivée de v_x)

Pour a_y , il faut d'abord trouver l'expression de v_y en fonction du temps. D'après le graphe, vy est du type :

$v_y = kt + b$
k étant le coefficient directeur de la droite.

On a : k = $\frac{4-0}{0-0{,}4}$ = -10 et b est l'ordonnée à l'origine soit b=4. On a donc $v_y = -10\ t + 4$
Or a_y est la dérivée de v_y par rapport au temps donc a_y = -10 m.s^{-2}

4. Puisque $a=\sqrt{a_x^2+a_y^2}$ et que a_x est nulle on a : a = 10 m.s^{-2}