PHYSIQUE/ Tle

SUJET DE LA SEANCE 3 (CINEMATIQUE DU POINT) : CORRECTION

Exercice 1

1.

1-1 Calculons l'accélération a du mobile.

$\Delta v^2 = 2a\Delta x \Rightarrow a = \frac{\Delta v^2}{2\Delta x}$ AN: $a = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2(x_1 - x_0)} = \frac{5^2-(-2)^2}{2(6-(-1))} = 1,5$ m/s

1-2 Donner l'équation horaire du mobile.

a = cste ≠ 0 : le mouvement est rectiligne uniformement varié, l'équations horaire est de la forme :

$x_A(t) = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$; $\mathbf{x_A(t) = 0,75t^2 - 2t - 1}$

1-3 Calculer la date t_1 à laquelle le mobile passe au point A_1.

$v_1 - v_0 = a(t_1 - t_0) \Rightarrow t_1 = \frac{v_1 - v_0}{a}$ avec $t_0 = 0$; $t_1 = \frac{5-(-2)}{1,5} = 4,67$s

2-

2-1 Ecrivons l'équation horaire du mouvement du mobile B.

Le mouvement de B est rectiligne uniforme : a = 0 alors $x_B(t) = v_Bt + x_0$

$x_B(t) = 3,5t + x_0$, pour $t = \tau = 2$s ; $x = 6$m d'où $6 = 3,5 \times 2 + x_0 \Rightarrow x_0 = -1$m donc $\mathbf{x_B(t) = 3,5t - 1}$

2-2 Calculons la date t_R de la rencontre des deux mobiles.

A la rencontre on a : $x_A = x_B \Leftrightarrow 0,75t_R^2 - 2t_R - 1 = 3,5t_R - 1 \Leftrightarrow t_R(0,75t_R - 5,5) = 0$

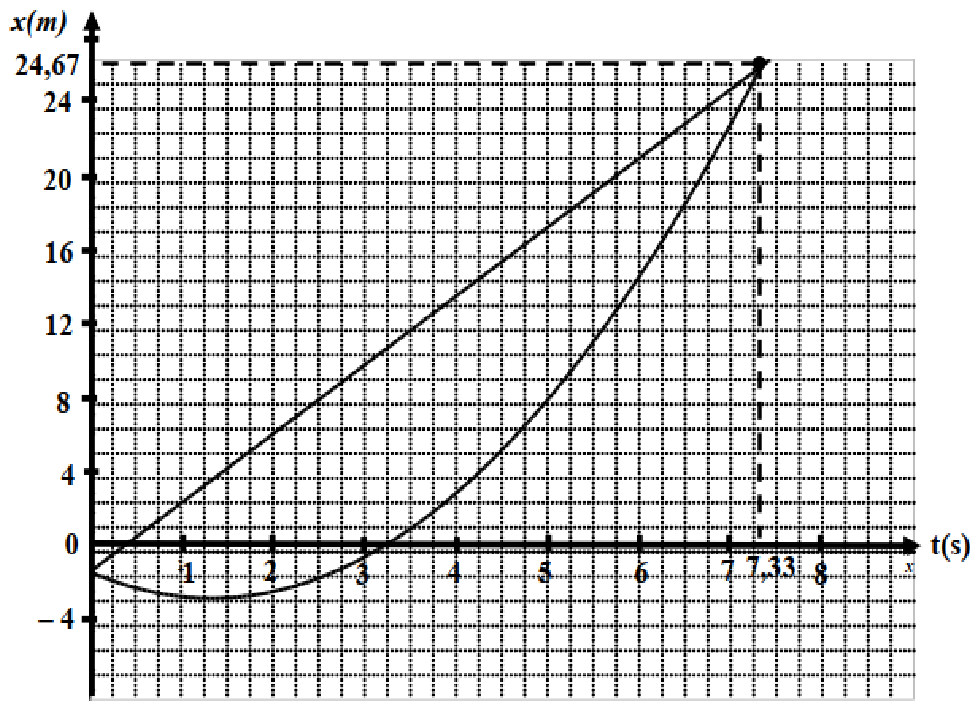
$t_R \neq 0$ donc $\mathbf{t_R = \frac{5,5}{0,75} = 7,33}$**s**

2-3 Calculons l'abscisse x_R où a lieu la rencontre.

$x_R = 3,5t_R - 1$ A.N : $x_R = 3,5 \times 7,33 - 1 = 24,67$m

3- Vérifions ces deux derniers résultats à l'aide d'un diagramme des espaces.

t(s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
x_A(m)	–1	–2,25	–2	–0,25	3	7,75	14	21,75	31
x_B(m)	–1	2,5	6	9,5	13	16,5	20	23,5	27



Exercice 2

1. Déterminons:

1.1 l'accélération a_1 du car.

$a_1 = \frac{\Delta v^2}{2d}$ A.N : $a_1 = \frac{30^2 - 15^2}{2 \times 337,5} = 1 \text{ m.s}^{-2}$

1.2 La durée t_1 de cette phase du mouvement.

$\Delta v = a_1 \times t_1 \Leftrightarrow t_1 = \frac{\Delta v}{a_1}$ A.N : $t_1 = \frac{30 - 15}{1} = 15\text{s}$

1.3 L'équation horaire du car dans cette phase.

a = cste $\neq 0$: le mouvement est rectiligne uniformement varié, l'équations horaire est de la forme :

$x(t) = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0$; $\mathbf{x(t) = 0,5t^2 + 15t}$ avec $x_0 = 0$

2.

2.1 Montrons que l'accélération a_2 du car dans cette phase est nulle.

$a_2 = \frac{\Delta v^2}{2d} = \frac{30^2 - 30^2}{2 \times d} = 0$

2.2 Etablissons l'équation horaire dans cette deuxième phase.

Le mouvement est rectiligne uniforme : a = 0 alors $x(t) = vt + x_{02}$ $\mathbf{x_B(t) = 30t}$ avec $x_0 = 0$

2.3 Déterminons :

2.3.1 L'accélération a_3 de cette troisième phase du mouvement.

$\Delta v = a_3 \times \Delta t \Leftrightarrow a_3 = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ A.N : $\mathbf{a_3 = \frac{0-30}{7,5} = -4 \text{ m/s}^2}$

2.3.2 L'équation horaire de cette phase et la vitesse du car en fonction du temps.

a = cste $\neq 0$: le mouvement est rectiligne uniformement varié, l'équations horaire est :

$x(t) = \frac{1}{2} a_3 t^2 + v_{03} t + x_{03}$; $\mathbf{x(t) = -2t^2 + 30t}$ avec $x_{03} = 0$ $v(t) = a_3 t + v_{03}$; $\mathbf{v(t) = -4t + 30}$

3. Trouvons la distance d séparant les villes A et B

Phase 1 : distance parcourue $d_1 = 337,5$ m

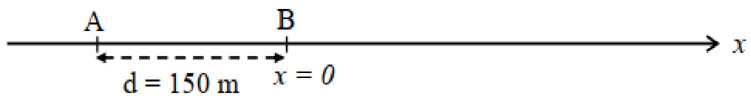
Phase 2 : distance parcourue $d_2 = 30 \times 90 \times 60 = 162000\text{m} = 162$ km

Phase 3 : distance parcourue $d_3 = -2 \times (7,5)^2 + 30 \times 7,5 = 112,5$ m

$d = d_1 + d_2 + d_3$ d = 162450 m = 162,45 km

Exercice 3

1. Déterminons les équations horaires $x_A(t)$ et $x_B(t)$.



$x_A(t) = v_A t + x_{0A} \Rightarrow \mathbf{x_A(t) = 20t - 150}$ avec $v_A = 20$ m/s et $x_{0A} = -150$ m

$x_B(t) = \frac{1}{2} a t^2 + v_B t + x_{0B} \Rightarrow \mathbf{x_B(t) = 0,5\, t^2}$ avec $v_B = 0$ m/s et $x_{0B} = 0$ m

2. Déterminons les dates t_1 et t_2 des dépassements des deux automobiles.

Il ya dépassement si : $x_B = x_A \Rightarrow 0,5\, t^2 = 20t - 150 \Rightarrow 0,5\, t^2 - 20t + 150 = 0$

$\Delta = 100 \Rightarrow \sqrt{\Delta} = 10$ d'où $\mathbf{t_1 = \frac{20-10}{2 \times 0,5} = 10 \text{ s}}$ et $\mathbf{t_2 = \frac{20+10}{2 \times 0,5} = 30 \text{ s}}$

Conclusion : la voiture A va rattraper et dépasser la voiture B après 10 s et ensuite c'est la voiture B qui Dépasser la voiture A après 30 s.

3. Déterminons les abscisses x_1 et x_2 des dépassements.

$x_1 = 0,5 \times \mathbf{10}^2 = 50$ m et $x_2 = 0,5 \times \mathbf{30}^2 = 450$ m