**Université Mohammed V-Agdal** **Année Universitaire 05-06**
**Département de Physique** **Pr. M ; ABD-LEFDIL**

# Corrigé de la série n°1
## Cinématique
## Mouvements unidimensionnel et bidimensionnel

**1/** $V_{moy} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ **A.N. :** $V_{moy} =$ 10 m/s

**2/** $V_{moy} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ **A.N. :** $V_{moy} =$ 44.3 Km/h

**3/** $V_{moy} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ **A.N. :** $V_{moy} =$ 0.36 Km/h

**4/** Soit l'origine du repère confondu avec la maison de monsieur X par exemple.
A l'instant t = 10 min, X et Y se rencontrent et leurs abscisses seront identiques.
L'équation du mouvement de X est : $x_1(t) = V_1\, t$
L'équation du mouvement de Y est : $x_2(t) = -V_2\, t + x_0$
$x_1(t=10\text{ min}) = x_2(t=10\text{ min}) \Leftrightarrow x_0 = (V_1 + V_2)t$
**A.N. :** $x_0 = 15$ Km

**5/** $a_{moy} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$ **A.N. :** $a_{moy} =$ 3.47m/s$^2$

**6/** L'équation du mouvement est $V = a\, t + V_0 = -3\, t + 20$
$V = 0 \Leftrightarrow t = \frac{20}{3}$ s

**7/** La pente de la courbe V(t) est a= -10 m/s$^2$ : le mouvement est rectiligne uniformément retardé.
Les conditions initiales sont : $V_0 = 20$ m/s et $x_0 = 50$ m
D'où : $x(t) = -5\, t^2 + 20\, t + 50$

**8/** On utilisera la formule $V^2 - V_0^2 = 2a\, \Delta x = 2a\, h$

On a: $V_0 = 0$, a= 9.8 m/s$^2$ et V= 40 m/s D'où h= 81.63 m

**9/** Les voitures de formule 1 sont pilotés manuellement car le temps d'actionner le freinage est plus court comparativement à celui réalisé avec les pieds. En effet, la distance parcourue par l'influx nerveux, à partir du cerveau, jusqu'aux mains est plus faible par rapport à la distance aux pieds.

**10/** On a $d_f = 1.2\, V_0 + 0.26\, V_0^2$ (1) où $d_f$ en m et $V_0$ en m/s.
La distance de freinage est donnée par : $d_f = V_0\, \tau + V_0\, t - \frac{1}{2} a\, t^2$ (2)
Où $\tau$ et $a$ sont le temps de réaction et la décélération.
Aussi on a : $\frac{d}{dt}(d_f) = V_0 - a\, t$
Après avoir parcouru la distance $d_f$, le véhicule s'arrête : $V = 0 \Leftrightarrow V_0 = at$
Les équations (1) et (2) deviennent alors :

$d_f = 1.2\,at + 0.26\,(at)^2$ (3)

$d_f = a\,\tau\,t + \frac{1}{2}\,a\,t^2$ (4)

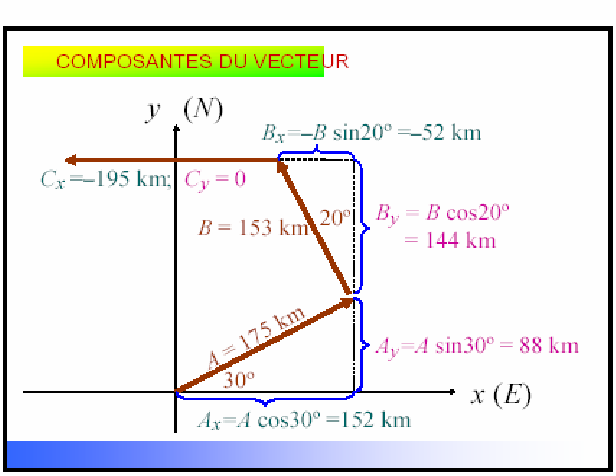
Par comparaison de (3) et (4), on obtient : $\tau = 1.2$ s et $a = 1.93$ m/s$^2$

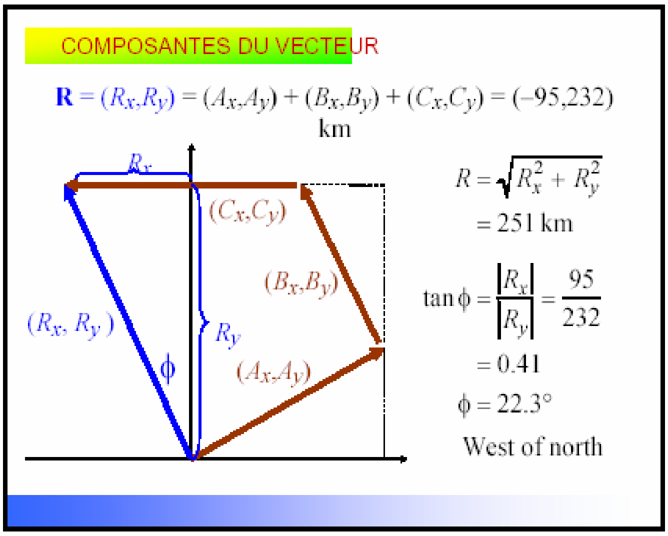
**11/** $\vec{a} = \vec{b} + \vec{c} \Leftrightarrow \vec{a} - \vec{b} = \vec{c}$

Elevons au carré : $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos\beta$ où $\beta$ est l'angle entre les vecteurs $\vec{a}$ et $\vec{b}$.

Si $\beta = \frac{\pi}{2}$ : $c^2 = a^2 + b^2$ : C'est le théorème de Pythagore.

**12/**



**13/** $\vec{V} = \dot{x}\,\vec{i} + \dot{y}\,\vec{j} = a(1-\cos t)\,\vec{i} + a\sin t\,\vec{j}$ et $\|\vec{V}\| = 2a\left|\sin\frac{t}{2}\right|$

$\vec{a} = \ddot{x}\,\vec{i} + \ddot{y}\,\vec{j} = b(\sin t\,\vec{i} + \cos t\,\vec{j})$ et $\|\vec{a}\| = b$

**14/**
Soit OXY un repère orthonormé avec OY un axe ascendant.
$\vec{a} = a\,\vec{j}$ et $\vec{V_0} = V_0\,\vec{i}$
Par intégration et en tenant compte de conditions initiales (à t=0 s : $x_0$=0 et $y_0$=0, $V_{0x} = V_0$ et $V_{0y}$ =0) on obtient :

$$y = \frac{1}{2}a\,t^2 \text{ et } x = V_0\,t$$

**a-** les électrons restent entre les plaques jusqu'à x =0.2 m durant le temps $\frac{x}{V_0} = t$

**A.N. :** $t = 10$ ns

**b-** A cet instant, la composante $V_y$ de la vitesse sera égale à $V_y = a\,t$
**A.N. :** $V_y$ =$10^6$ m/s

A la sortie de la plaque, on aura un angle $\theta$ entre $V$ et $V_x$, $tg\theta = \frac{V_y}{V_x}$

**A.N. :** $\theta$= 2.86 ° : C'est l'angle entre le vecteur vitesse et l'axe des x.

**c-** La déviation verticale est donnée par l'ordonnée y à la sortie des plaques :
$y_D = \frac{1}{2}a\,t^2$ **A.N. :** $y_D = \frac{1}{2}10^{14}\,(10^{-8})^2$= 5 mm.

**15/** $\vec{V_1} = 2\,\vec{i}$ et $\vec{V_2} = 3\,\vec{j}$
**a-** On remarque que les deux vecteurs sont perpendiculaires. On a :
$\vec{V_1} = \frac{d}{dt}\vec{r}_1 = \frac{dx_1}{dt}\vec{i} = 2\,\vec{i}$ d'où : $\vec{r}_1(t) = (2\,t - 3)\,\vec{i}$

De même, on obtient : $\vec{r}_2(t) = (3\,t - 3)\,\vec{j}$

Par conséquent $\vec{r}_{12}(t) = \vec{r}_2(t) - \vec{r}_1(t) = -(2\,t-3)\,\vec{i} + (3\,t-3)\,\vec{j}$
**b-** La distance séparant les deux particules et donnée par :
$r_{12} = \sqrt{(-2t+3)^2 + (3\,t-3)^2} = \sqrt{13t^2 - 30t + 18}$

$r_{12}$ est minimum quand $\frac{dr_{12}}{dt} = 0$ : $26\,t - 30 = 0 \Leftrightarrow t = \frac{15}{13}$ s

$r_{12}(\frac{15}{13}) = 0.832$ m: C'est la distance minimale entre les deux particules.