Chimie : (05 points)

On donne : **M(KNO$_3$) = 101 g.mol^{-1}**

1°/ **A 40°C** la solubilité du nitrate de potassium **KNO$_3$** dans l'eau est égale à **s = 6,4 mol.L^{-1}**

On introduit à cette température **m$_1$ =150 g** de KNO$_3$ dans **V$_1$= 150 mL** d'eau pure puis on agite le mélange. On obtient une solution S.

a) Calculer la solubilité s de KNO$_3$ en g.L^{-1}

$$s_{molaire} = \frac{n}{v} = \frac{m}{M \times v} = \frac{s_{massique}}{M} \Leftrightarrow s_{massique} = s_{molaire} \times M = 6,4 \times 101 = 646,4 \text{ g.L}^{-1}$$ **(0,5 pt)**

b) L'électrolyte solide introduit initialement a-t-il été dissous totalement ? Justifier la réponse.

Calcul de la masse maximale m_{max} dissoute par la solution.

$s_{massique} = \frac{m_{maximale}}{V_1} \Rightarrow m_{maximale} = s_{massique} \times V_1 = 646,4 \times 0,15 = 96,96$ g Donc l'électrolyte solide introduit initialement n'a pas été dissous totalement puisque **$m_{introduit} > m_{dissous}$** **(1,0 pt)**

c) La solution obtenue est –elle saturée ou non ?

Puisqu'il existe un dépôt de soluté donc la solution est saturée. **(0,5 pt)**

d) Calculer la concentration molaire des ions présents en solution sachant que KNO$_3$ est un électrolyte fort.

Le KNO3 est un électrolyte fort son ionisation est totale selon l'équation :

KNO_3	$\rightarrow$	K^+	$+$	NO_3^-
1 mole		1 mole		1 mole
n		n		n
s		s		s

Donc $\left[K^+\right] = \left[NO_3^-\right] = s = 6,4 \text{ mol.L}^{-1}$ **(1,0 pt)**

2°/ On ajoute à la solution S précédente **V$_2$= 250 mL** d'eau pure à 40°C, on obtient une solution S'.

a) Calculer la concentration C' de la solution S'. Est –elle saturée ou non ?

$$C' = \frac{m}{V_1 + V_2} = \frac{150}{0,4} = 375 \text{ g.L}^{-1} < s_{massique}$$

$$C' = \frac{C'}{M} = \frac{375}{101} = 3,71 \text{ mol.L}^{-1} < s_{molaire}$$

Donc la solution S' n'est pas saturée **(1,0 pt)**

b) Calculer la nouvelle concentration molaire des ions présents en solution.

Donc $\left[K^+\right] = \left[NO_3^-\right] = s = 3,7 \text{ mol.L}^{-1}$ **(1,0 pt)**

www.devoir@t.net © 2011

Physique : (15 points)

Exercice N°1 : (06 points)

Un point mobile A décrit sur un axe un mouvement rectiligne uniformément varié d'accélération $\vec{a} = 2\,\vec{i}$
A l'instant initial t = 0 s son vecteur vitesse a pour expression $\vec{v}_0 = -4\,\vec{i}$ et son vecteur position a pour expression $\overrightarrow{OM_0} = 5\,\vec{i}$

1°/ a) Montrer que la loi horaire de A a pour expression : $x(t) = t^2 - 4\,t + 5$

$$a = \frac{dv}{dt} \Rightarrow dv = a\,dt \Rightarrow v = \int a\,dt = a\int dt = a\,t + v_0$$

$$v = a\,t + v_0$$

(1,0 pt)

$$v = \frac{dx}{dt} \Rightarrow dx = v\,dt \Rightarrow x = \int v\,dt = a\int t\,dt + v_0\int dt = 1/2\,a\,t^2 + v_0 t + x_0$$

$$x = \tfrac{1}{2}\,a\,t^2 + v_0 t + x_0 = t^2 - 4t + 5 \quad \Rightarrow \quad x = x_A = t^2 - 4t + 5$$

b) Déduire l'expression de son vecteur vitesse.

D'après ce qui précède : $v = a\,t + v_0 = 2\,t - 4$ **(0,5 pt)**

c) Montrer que $V_f^2 - V_0^2 = 2\,a\,(x_f - x_0)$

ou $\begin{cases} V_0 : \text{vitesse initiale du mobile} \;; V_f : \text{vitesse finale du mobile} \\ x_0 : \text{position initiale du mobile} \;; x_f : \text{position finale du mobile} \end{cases}$

$$\begin{cases} x_f = \tfrac{1}{2}\,a\,t^2 + v_0 t + x_0 \;(1) \\ v_f = a\,t + v_0 \;(2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_f = \tfrac{1}{2}\,a\,t^2 + v_0 t + x_0 \;(1) \\ (2) \text{ donne } t = \dfrac{v_f - v_0}{a} \end{cases} \text{ remplaçons (2) dans (1)}$$

$$x_f = \tfrac{1}{2}\,a\left[\frac{v_f - v_0}{a}\right]^2 + v_0\left(\frac{v_f - v_0}{a}\right) + x_0 = \frac{1}{2}\left(\frac{v_f - v_0}{a}\right)(v_f - v_0) + 2v_0 + x_0$$

$$\Rightarrow x_f = \frac{1}{2}\left(\frac{v_f - v_0}{a}\right)(v_f - v_0) + 2v_0 + x_0 = \frac{1}{2}\left(\frac{v_f - v_0}{a}\right)v_f + v_0 + x_0$$

(1,5 pt)

$$\Rightarrow x_f = \frac{1}{2a}(v_f^2 - v_0^2) + x_0 \Rightarrow x_f - x_0 = \frac{1}{2a}(v_f^2 - v_0^2)$$

$$\Rightarrow (v_f^2 - v_0^2) = 2\,a(x_f - x_0) \quad \text{c.q.f.m}$$

2°/ Déterminer l'instant t et la position x pour laquelle la vitesse s'annule.

$$v = a\,t + v_0 = 2\,t - 4 = 0 \Rightarrow t = 2s$$

$$x = t^2 - 4t + 5 = 4 - 8 + 5 = +1\text{ m}$$

(0,5 pt)

www.devoir@t.net © 2011

3°/ Etudier les phases du mouvement de M sur l'intervalle $[0,+\infty[$

(1,0 pt)

t	**0**	**2**	**+∞**
v	-	**0**	+
a	+		+
a.v	-	**0**	+
	M.r.u.retardée	**arrêt instantanée**	**M.r.u.accélérée**

4°/ Un second mobile B décrit sur l'axe $(O,\vec{i})$ un mouvement uniforme.

- A l'instant $t_1 = 1$ s, il passe par la position d'abscisse $x_1 = 2$ m
- A l'instant $t_2 = 2$ s, il passe par la position d'abscisse $x_2 = 0$ m

Déterminer la loi horaire du mouvement de B.

Le mouvement du mobile B est rectiligne uniforme donc :

$$\begin{cases} x_1 = v\ t_1 + x_0 \\ x_2 = v\ t_2 + x_0 \end{cases} \Rightarrow x_2 - x_1 = v(\ t_2 - t_1) \Rightarrow v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{0-2}{2-1} = -2\ m.s^{-1}$$

$$\begin{cases} x_1 = v\ t_1 + x_0 \Rightarrow x_0 = x_1 - v\ t_1 = 2-(-2\times1) = +4\ m \\ \text{ou } x_2 = v\ t_2 + x_0 \Rightarrow x_0 = x_2 - v\ t_2 = 0-(-2\times2) = +4\ m \end{cases} \Rightarrow x_0 = +4\ m$$ **(1,0 pt)**

$$\text{D'ou } x_B = -\ 2\ t\ + 4$$

5°/ Déterminer l'instant t_R de rencontre des deux mobiles A et B ainsi que la position x_R.

Les deux mobiles A et B se rencontrent si $x_A = x_B = x_R$

- Détermination de t_R

$$x_B = x_A = x_R = t_R^2 - 4t_R + 5 = -\ 2\ t_R\ + 4 \Rightarrow t_R^2 - 2t_R + 1 = 0 \Rightarrow t_R = 1\ s$$ **(0,5 pt)**

- Détermination de x_R :

$$x_R = -\ 2\times1\ + 4 = 2\ m \quad \text{ou } x_R = 1^2 - 4\times1 + 5 = 2\ m$$

<u>Exercice N°2 : (06 points)</u>

On donne : sin 26,56° =0,447 et cos 26,56° = 0,894

Dans un repère $R(O,\vec{i},\vec{j})$, le vecteur vitesse d'un point mobile est

$$\vec{v} = 2\ \vec{i} + (\ 8t - 12)\ \vec{j} \quad (\ v \text{ en } m.s^{-1})$$

A l'instant **t_0 = 1s**, il passe par le point **M_0 (2,-8)** (x_0 et y_0 en m).

1°/a- Donner les coordonnées du vecteur accélération $\vec{a}$.

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt}\ 2\ + (\ 8t - 12)\ = 8\ m.s^{-2}$$ **(0,5pt)**

$$\vec{a} = 8\ \vec{j}$$

b- Donner les équations horaires ou lois horaires x = f(t) et y = f(t) du point mobile.

www.devoir@t.net © 2011

$$\begin{cases} v_x = 2 \\ v_y = 8\,t - 12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = 2 \\ \dfrac{dy}{dt} = 8\,t - 12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} dx = 2\,dt \\ dy = (8\,t - 12)dt \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \int dx = 2\int dt \\ y = \int dy = 8\int t\,dt - 12\int dt \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 2\,t + C_1 \\ y = 4t^2 - 12\,t + C_2 \end{cases} \quad A\ t_0 = 1\,s \quad \begin{cases} x_0 = 2 + C_1 \\ y_0 = 4 - 12 + C_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} C_1 = x_0 - 2 = 0 \\ C_2 = y_0 - 8 = 0 \end{cases}$$ **(1,0 pt)**

$$\text{D'ou} \begin{cases} x(t) = 2\,t \\ y(t) = 4t^2 - 12\,t \end{cases}$$

c- Ecrire l'équation cartésienne de la trajectoire.

$$\begin{cases} x(t) = 2\,t \\ y(t) = 4t^2 - 12\,t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t = \dfrac{x}{2} \\ y(x) = x^2 - 6x \end{cases}$$ **(0,5 pt)**

2°/ a- Déterminer les caractéristiques du vecteur vitesse d'un point mobile a l'instant **t = 1s**.

On précisera la valeur de l'angle α que fait $\vec{v}$ avec le vecteur unitaire $\vec{i}$.

$$\vec{v}(t = 1s) = 2\,\vec{i} + (8 - 12)\,\vec{j} = 2\,\vec{i} - 4\,\vec{j}$$

$$\|\vec{v}\| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{4 + 16} = \sqrt{20} = 4{,}472\ m.s^{-1}$$

$$tg\ \alpha = \frac{v_x}{v_y} = 0{,}5 \Rightarrow \alpha = 26{,}56°$$

$$\vec{v} \begin{cases} \text{direction : faisant un angle } \alpha \text{ avec } \vec{i} \\ \text{sens : tangente à la trajectoire} \\ \text{origine : le point } M_0 \\ \text{valeur : } \|\vec{v}\| = 4{,}472\ m.s^{-1} \end{cases}$$ **(1,0 pt)**

b- Déterminer les composantes normale et tangentielle et du vecteur accélération à l'instant **t = 1s.**

$$\vec{a} = 8\,\vec{j} = a_T\,\vec{T} + a_N\,\vec{N}$$

$$a_T = a\ \sin\alpha = 3{,}57\ m.s^{-2}$$ **(0,5 pt)**

$$a_N = a\ \cos\alpha = 7{,}15\ m.s^{-2}$$

c- En déduire le rayon de courbure R de la trajectoire à cet instant **t = 1s.**

$$a_N = \frac{v^2}{R} \Rightarrow R = \frac{v^2}{a_N} = \frac{(4{,}47)^2}{7{,}15} = 2{,}79\ m \approx 2{,}8\ m$$ **(0,5 pt)**

3°/ Représenter <u>sur la courbe</u> **page 3/3 à rendre avec la copie** au point M_0 les différents vecteurs.

Voir courbe page suivante. (1,5 pts) (**Chaque vecteur 0,25 pt**)

Echelle : $1\ cm \leftrightarrow 1\ m.s^{-1}$ et $0{,}5\ cm \leftrightarrow 1\ m.s^{-2}$

www.devoir@t.net © 2011

La Terre est comme un gros aimant qui produit un champ magnétique offrant une protection naturelle, appelée la magnétosphère. Celle-ci nous protège contre les vents solaires pour que l'atmosphère terrestre ne soit pas soufflée par ces forts vents. Lorsqu'il y a une éruption[1] solaire, la plupart des particules électrisées (protons et électrons) contournent la magnétosphère. Cependant, parce qu'elles sont chargées d'électricité, ces particules sont attirées par les pôles magnétiques de la Terre: le pôle Nord et le pôle Sud. Une certaine quantité, suivra donc les lignes du champ magnétique pour entrer en contact avec l'atmosphère.
Les particules en provenance du Soleil entrent alors en collision[2] avec des molécules de gaz et, selon la couche de l'atmosphère qui sera ionisée, nous aurons droit à différentes couleurs. Lorsque les particules entrent en collision avec les gaz atmosphériques, principalement l'oxygène et l'azote, et bien l'oxygène donnera les couleurs vertes et jaunes tandis que l'azote donnera les couleurs rouge et violet. Les couleurs visibles les plus fréquemment sont le vert et le blanc.

http://astrosurf.com/aurores/
13 février 2004 - **Chasseur d'aurores boréales**
Dominic Cantin

1- Eruption : Explosion
2- Collision : choc

1°/ De quelle phénomène parle le Texte ?

Le phénomène cité dans le texte est l'aurore boréale. **(1,0 pt)**

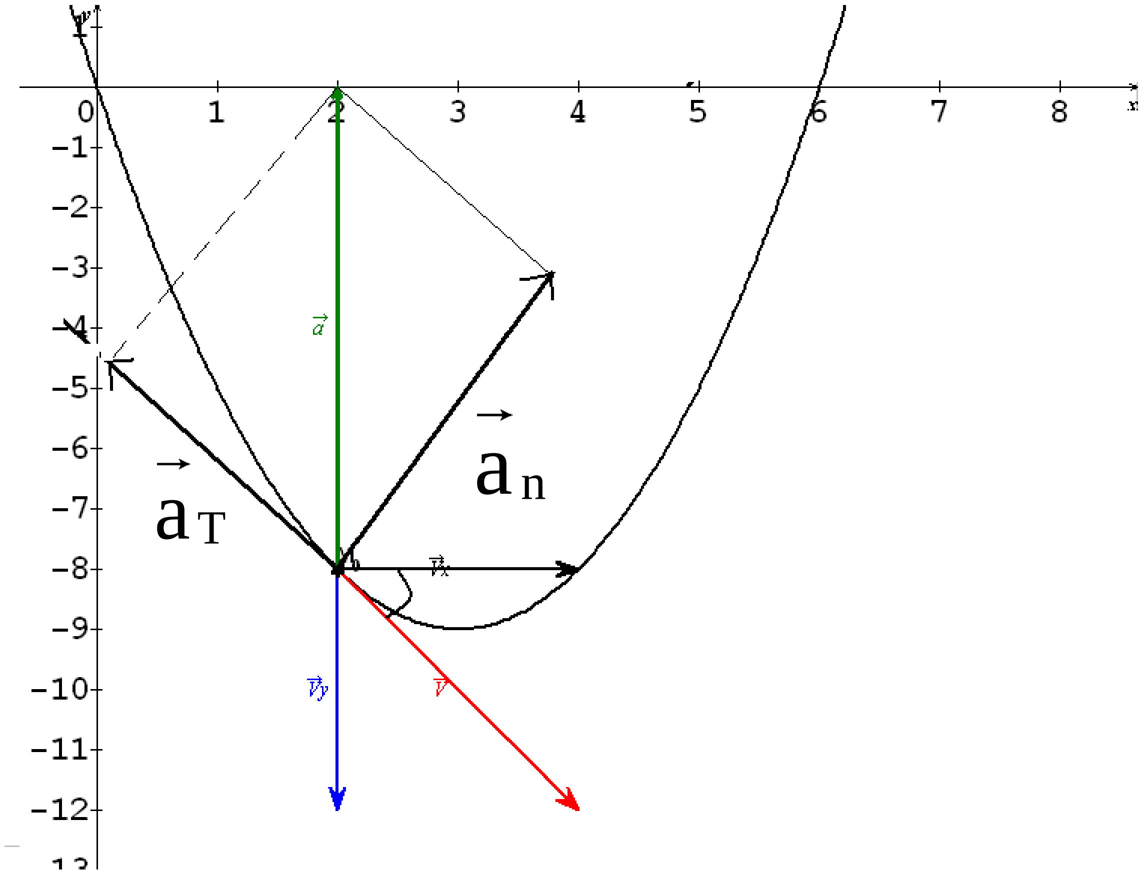
2°/ Qu'appelle-t-on magnétosphère ? Quelle est son rôle ?

On appelle magnétosphère le champ magnétique crée par le gros aimant. Il protège naturellement la Terre contre les vents solaires. **(1,0 pt)**

3°/ A quoi sont dus les couleurs de l'aurore boréale ? Pourquoi y-a-t-il plusieurs couleurs ?

Les particules en provenance du Soleil entrent alors en collision avec des molécules de gaz et, selon la couche de l'atmosphère qui sera ionisée, nous aurons droit à différentes couleurs**. (1,0 pt)**

www.devoir@t.net © 2011



www.devoir@t.net © 2011