

DEVOIR DE SCIENCES PHYSIQUES

EXERCICE I (8 points)

A la date $t = 0$ s, un mobile M est en un point de coordonnées $x_0 = 4$ m et $y_0 = 2$ m. Les coordonnées du vecteur vitesse dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) sont :

$$\vec{v} \left| \begin{array}{l} V_x = 4 \\ V_y = -3 \end{array} \right. \text{ (m.s}^{-1}\text{)}$$

1. Calculer la valeur de la vitesse du mobile.
2. Donner les équations paramétriques $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement.
3. Calculer la distance parcourue par le mobile pendant la durée $t = 5$ s.
4. Donner l'équation de la trajectoire du point mobile M. En déduire la nature du mouvement.



EXERCICE II (12 points)

1. Un véhicule A sur une route rectiligne, parti du repos atteint la vitesse $v = 54 \text{ km.h}^{-1}$ sur une distance de 90 m.
Etablir les équations horaires $a(t)$, $v(t)$, et $x(t)$.
On prendra $x_0 = 0$.
2. Un autre véhicule B, parti du même point au repos, sur la même route et dans le même sens atteint la vitesse $v' = 65 \text{ km.h}^{-1}$ sur une distance de 90 m.
 - a. Après combien de temps rattrapera-t-il le véhicule A, sachant qu'il démarre 5 min après le véhicule A ?
 - b. A quelle distance du point O du démarrage B retrouve A ?
3. On considère que le véhicule B démarre au même moment que A avec une vitesse $v' = 65 \text{ km.h}^{-1}$, 50 m derrière A.
 - a. En supposant l'origine des abscisses confondue au point de démarrage de A.
 - Etablir les équations horaires $x_A(t)$ et $x_B(t)$.

- A quel instant t , A et B se retrouvent-ils ?
- b. En supposant l'origine de démarrage de B,
 - Etablir les équations horaires $x'_A(t)$ et $x'_B(t)$.
 - A quel instant t , A et B se retrouvent-ils ?
 - Quelle distance sépare les deux véhicules après 10 minutes ?

EXERCICE III (15 points)

1. On dispose d'une solution d'acide nitrique à 65% en masse d'acide nitrique pure. La densité de la solution commerciale est $d = 1,4$;
 - a. Ecrire l'équation de la réaction d'acide nitrique avec l'eau.
 - b. Exprimer la concentration C_0 de la solution commerciale en fonction de ρ_e (masse volumique de l'eau), M (masse molaire de l'acide nitrique) et d .
 - c. Calculer C_0 .
2. On désire préparer un volume $V_1 = 10^3$ mL de solution d'acide nitrique de concentration $C_1 = 2 \cdot 10^{-1}$ à partir de la solution mère de concentration C_0 . Soit V_0 le de la solution mère à prélever.
 - a. Exprimer V_0 en fonction de C_1 , V_1 et C_0 .
 - b. Exprimer V_0 en fonction de C_1 , V_1 , d , ρ_e et M .
 - c. Calculer V_0 .
3. Quel volume V_2 d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_2 = 2 \cdot 10^{-1}$ mol/L faut-il ajouter à $V_0 = 10$ mL de la solution préparée pour obtenir une solution de $\text{pH} = 7$.

Données en g/mol : H : 1 N : 14 O : 16 $\rho_e = 1 \text{ kg} \cdot \text{dm}^{-3}$

EXERCICE IV (5 points)



1. Définir la dilution.
2. Ecrire l'équation de l'autoprotolyse de l'eau.
3. On considère une solution S_1 de chlorure de sodium de concentration $C_1 = 8 \cdot 10^{-1}$ mol/L.
 - a. Quel volume de la solution S_1 faut-il diluer pour obtenir 1 litre de solution de concentration $2 \cdot 10^{-2}$ mol/L ?
 - b. On veut obtenir une solution à $5 \cdot 10^{-1}$ mol/L. Quel volume d'eau faut-il ajouter à 250 mL de la solution S_1 ?