

DEVOIR SURVEILLE N°1 DE SCIENCES PHYSIQUES- DUREE : 02 HEURES

EXERCICE 1 : (06 points)

Un mélange gazeux constitué de dihydrogène et de dioxygène contenu dans un eudiomètre a pour volume 90 cm^3 . Après passage d'une étincelle électrique dans l'eudiomètre et retour aux conditions initiales, il reste dans l'eudiomètre 30 cm^3 de gaz.

Pour identifier le gaz restant dans l'eudiomètre, on y ajoute du dihydrogène puis on fait jaillir à nouveau une étincelle et on constate la disparition totale des gaz dans l'eudiomètre.

- Déterminer la nature du gaz restant dans l'eudiomètre. Comment peut-on l'identifier expérimentalement ?
- Déterminer la composition du mélange gazeux initial.
- Calculer la masse d'eau formée.
- Quelle conclusion peut-on tirer de cette synthèse eudiométrique de l'eau ?
- Rappeler ce qu'on appelle électrolyse de l'eau. Confirme-t-elle la conclusion précédente ? justifier la réponse.
- Rappeler la nette différence entre corps pur et mélange. Pour chacune des substances suivantes préciser s'il s'agit de corps pur ou mélange : air pur, eau du robinet, eau distillée.

N.B : 1 L de dihydrogène a une masse de 0,08g.

La décomposition de 18g d'eau produit 2g de dihydrogène et 16g de dioxygène

EXERCICE 2 : (08 points)

La piste d'essayage de voitures est constituée de trois (3) tronçons :

- Une partie rectiligne AB de longueur $d_1 = 175 \text{ m}$
- Un tronçon BC circulaire de rayon $OB = OC = R = 30 \text{ m}$
- Une partie CD rectiligne de longueur d_3 (voir figure)

- 2.1. Lors d'un essai, une voiture (supposée solide ponctuel) arrive au point A de la piste d'essayage avec une vitesse V_A . Elle commence alors à freiner avec une décélération constante pour atteindre en B une vitesse $V_B = 54 \text{ km.h}^{-1}$ afin d'amorcer le virage BC sans risque de dérapage.

Dans le tronçon AB, l'enregistrement des positions du mobile toutes les deux secondes est donné ci-dessous :

t(s)	-10	-8	-6	-4	-2	0
x(m)	-175 (point A)	-136	-99	-64	-31	0 (point B)
V(m/s)						

- 2.1.1. Compléter le tableau. On justifier les valeurs trouvées.
- 2.1.2. Préciser l'origine des dates et celle des espaces.
- 2.1.3. Donner la nature du mouvement entre A et B ?
- 2.1.4. Tracer le graphe donnant les variations de la vitesse en fonction du temps. En déduire une relation mathématique liant la vitesse et le temps.
- 2.1.5. Quelle est la vitesse V_A de la voiture lorsqu'elle passait par le point A correspondant à la date $t = -10 \text{ s}$?
- 2.2. En B, la voiture aborde le virage BC à vitesse constante $V = 54 \text{ km/h}$.
- 2.2.1. Quelle est la nature du mouvement de la voiture entre B et C ?
- 2.2.2. Quelle est la durée Δt_2 de ce mouvement ?
- 2.2.3. Les équations horaires du mouvement de la voiture dans le repère cartésien (B, \vec{i}, \vec{j}) sont :

$$\begin{cases} x = 30 \cos \left(0,5t + \frac{\pi}{2} \right) \\ y = -30 + 30 \sin \left(0,5t + \frac{\pi}{2} \right) \end{cases}$$

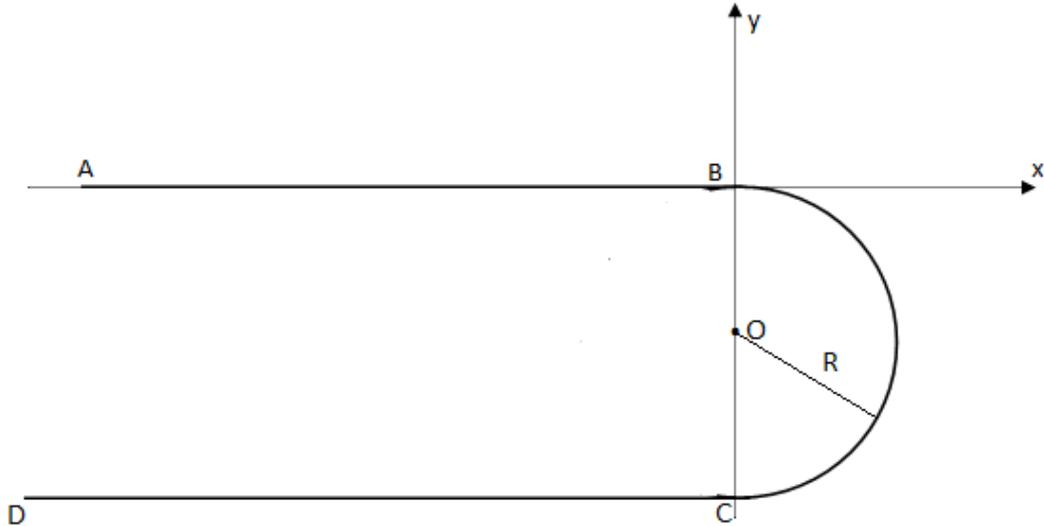
les unités sont celles du Système International

- 2.2.2.1. Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire de la voiture entre B et C.
- 2.2.2.2. En vous aidant du schéma de la piste et des équations horaires, déterminer la période T et la fréquence N du mouvement entre B et C.
- 2.2.2.3. Le vecteur vitesse est-il constant entre B et C ?

2.3. A partir de C, la voiture aborde le tronçon CD avec une vitesse constante sur une durée $\Delta t_3 = 14\text{s}$ jusqu' en D.

2.3.1. Quelle est la distance d_3 entre C et D ?

2.3.2. Ecrire les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement de la voiture entre C et D.
L'origine des dates et celle des espaces sont toujours les mêmes que précédemment.



EXERCICE 3 : (06 points)

Dans tous les raisonnements de cet exercice, il faut préciser le référentiel choisi pour chaque étude à faire.

La norme de la vitesse du courant d'une rivière de largeur $L = 40\text{m}$ est $v_C = 2\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.

La norme de la vitesse d'un bateau en l'absence de courant est $v_B = 4\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ dans cette rivière.

- 3.1. En l'absence de courant, quel est le temps minimal t_0 que mettrait le bateau pour traverser la rivière ?
Quel serait son trajet ? Faire un schéma en donnant l'orientation du vecteur vitesse du bateau.
- 3.2. En présence de courant, le pilote impose au bateau la vitesse v_B perpendiculaire à la rive,
 - 3.2.1. Quel temps t_1 met le bateau pour arriver sur l'autre rive ? Comparer t_1 et t_0 .
Quelle est la trajectoire du bateau ? Faire un schéma en donnant l'orientation du vecteur vitesse du bateau.
 - 3.2.2. Le pilote du bateau veut arriver en un point A situé en face de sa position de départ D sur l'autre rive. Quel temps mettrait-il pour faire la traversée en ligne droite ? Faire un schéma en indiquant les différents vecteurs vitesses intervenant dans la question. Déterminer les angles qu'ils font entre eux.
- 3.3. Une barque B dérive au milieu de la rivière (entraînée par le courant). Au moment où elle passe devant un nageur N assis sur la rive, celui-ci décide de rattraper la barque. La norme de la vitesse du nageur en l'absence de courant est $v_N = 1\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.
En combien de temps atteint-il la barque dérivant sous l'effet du courant?

FIN DE L'ÉPREUVE