

**DEVOIR N°1 – SCIENCES PHYSIQUES – 2 HEURES 30 MIN**

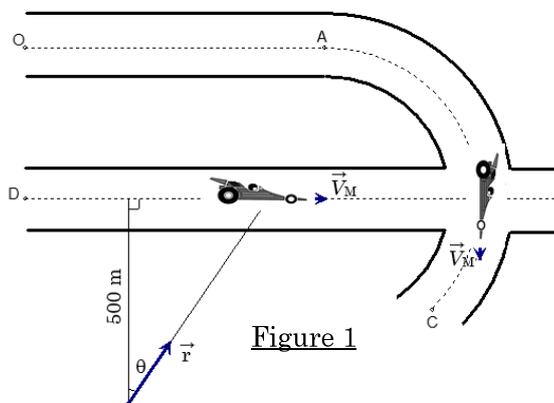
**EXERCICE N°1 (6 POINTS)**

On considère un corps pur, liquide, de nature inconnue. On se propose de déterminer sa nature. Pour cela, on réalise quelques expériences dont on note les résultats.

- Une solution aqueuse du corps peut être considérée comme un isolant.
  - Le sodium peut réagir sur le corps en produisant un dégagement de dihydrogène
  - Le corps peut subir une déshydratation conduisant à la formation d'un alcène.
- 1) Quelle est la nature du corps considéré.
  - 2) Le corps est un composé à chaîne aliphatique, saturée et il possède en masse 13,51% d'hydrogène.
    - a) Déterminer sa formule brute
    - b) Ses quatre formules semi-développées possibles et les nommer.
  - 3) Afin d'identifier les différents isomères **(a)**, **(b)**, **(c)**, **(d)**, du composé on réalise d'autres tests supplémentaires.
    - L'isomère **(a)** n'est pas oxydable de façon ménagée.
    - Les isomères **(a)** et **(b)** dérivent d'un alcène **A<sub>1</sub>** par hydratation.
    - L'oxydation ménagée de **(d)** par un excès d'une solution de permanganate de potassium conduit à la formation d'un composé organique **A<sub>2</sub>** qui n'a aucune action sur la D.N.P.H.
    - a) Identifier chaque isomère.
    - b) Donner les formules semi-développées des composés **A<sub>1</sub>** et **A<sub>2</sub>** puis les nommer.
    - c) Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydation de **(d)**.
  - 4) On introduit dans un tube 3,7g de l'isomère **(a)** et 4,4g du composé organique **A<sub>2</sub>** Le tube est scellé et chauffé.
    - a) Ecrire l'équation bilan de la réaction du composé **A<sub>2</sub>** sur l'isomère **(a)**.
    - b) Quel est le nom du produit organique **A<sub>3</sub>** obtenu ?
    - c) Donner les principales caractéristiques de cette réaction.
    - d) Après plusieurs jours, la quantité de **A<sub>2</sub>** restant est isolé puis dosé par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $C_b = 2 \text{ mol/L}$ . Il faut verser un volume  $V_b = 23,8 \text{ cm}^3$  de cette solution pour atteindre l'équivalence. Quel est le rendement de la réaction ?

**EXERCICE N°2 (7 POINTS)**

**Partie I :** Une voiture, assimilée à un point matériel M, se déplace sur une trajectoire OABC, constituée d'une partie rectiligne OA et une circulaire ABC de rayon R (figure 1). A  $t = 0\text{s}$  la voiture est au point O, elle arrive au point A à  $t = 20\text{s}$ . Elle atteint le point B à  $t = 30\text{s}$  avec une accélération de  $2 \text{ m/s}^2$ . La figure 2 représente l'évolution de la vitesse de la voiture M en fonction du temps



- 1) Ecrire les équations du mouvement dans la partie OA en précisant la nature.
- 2) Quelle est la longueur de l'arc AB.
- 3) Tracer le graphe de l'accélération tangentielle entre 0 et 35s
- 4) Déterminer le rayon de courbure R au point B.
- 5) Calculer les vitesses et accélérations à  $t = 30\text{s}$ .

**Partie II :** Une seconde voiture, assimilée à un point matériel M', se déplace avec une vitesse constante  $V_{M'}$  sur une route DEB perpendiculaire à la partie circulaire ABC en B. Un radar, placé à 500 m de la droite DEB, permet de détecter la voiture M', au point E par son angle  $\theta = 60^\circ$  et sa vitesse angulaire  $\frac{d\theta}{dt} = 6.10^{-3} \text{ rad/s}$ .

- 1) Déterminer l'expression de la vitesse de M',  $V_{M'}$ , au point E en fonction de  $V_\theta$  (vitesse transversale de  $V_M$ ). Déduire la valeur de  $V_M$ .
- 2- Calculer la valeur la vitesse de M par rapport à M',  $V_{M/M'}$

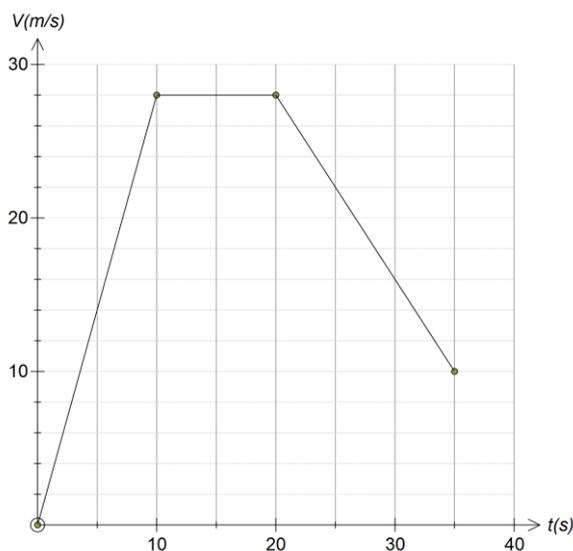


Figure 2

**EXERCICE N°3 (7 POINTS)**

Un mobile est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal relativement au référentiel terrestre d'équation  $x = x_m \cos(\omega t + \varphi)$ . Dans un repère  $(O, \vec{i})$  de ce référentiel, porté par la trajectoire et d'origine la position d'équilibre du mobile, l'élongation  $x$  du mobile, évolue dans le temps suivant le chronogramme de la figure ci-dessous.

1. Déterminer graphiquement les valeurs de l'amplitude  $x_m$ , de la pulsation  $\omega$  et de la phase initiale  $\varphi$  du mouvement du mobile.
2.
  - 2.1. Déterminer graphiquement la date où le mobile passe pour la 4<sup>ème</sup> fois par la position d'abscisse  $x_1 = -1 \text{ cm}$ .
  - 2.2. Retrouver cette date à l'aide de l'équation horaire du mouvement.
3.
  - 3.1. Etablir l'expression en fonction du temps, de la vitesse  $v$  du mobile. Préciser la phase de la vitesse par rapport à la position  $x$ . Calculer la vitesse  $v_0$  du mobile à l'instant  $t = 0 \text{ s}$
  - 3.2. Etablir la relation  $v^2 = -\omega^2 x^2 + \omega^2 x_m^2$ .
  - 3.3. Déterminer la position du mobile où sa vitesse prend la valeur maximale  $V_m$ .
  - 3.4. Calculer valeur de la vitesse du mobile quand son élongation vaut  $0,5 \text{ cm}$ .

