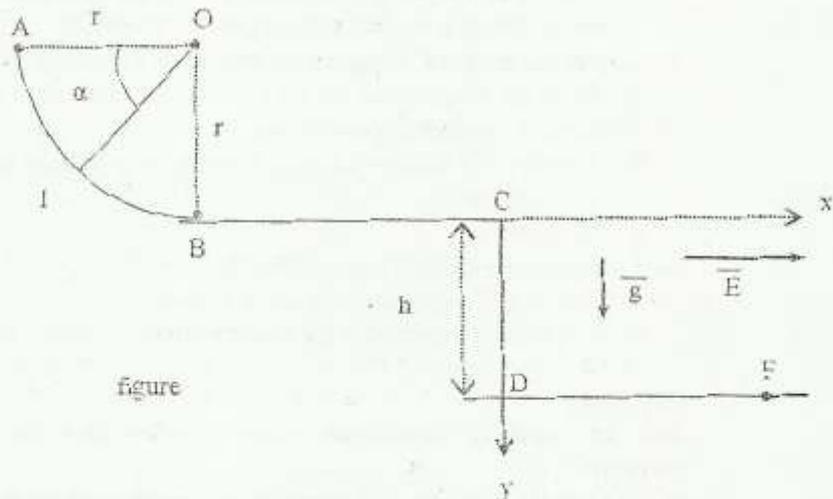


PHYSIQUE



figure

Une piste verticale est constituée d'une partie circulaire AB et d'une partie horizontale BC tangentiuellement raccordées. AB est un quart de cercle de rayon  $r = 32$  cm et  $BC = L = 25$  cm. Au dessous de C, à la distance  $h = 15$  cm, un plan horizontal coupe en D la verticale passant par C (voir figure).

Dans tout l'exercice il n'y pas lieu de tenir compte de la résistance de l'air, les expériences étant supposées réalisées dans le vide. On prend  $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$ .

Une petite sphère métallique (S) de masse  $m = 200$  g, supposée ponctuelle est abandonnée en A sans vitesse initiale.

- 1) On néglige les frottements sur la piste ABC.
  - a- En appliquant le principe de la conservation de l'énergie mécanique, calculer la vitesse de la sphère lors de son passage en B et C.  
Le plan BC sera pris pour état de référence.
  - b- Calculer la réaction  $\vec{R}$  de la piste au point I défini par l'angle

$$\alpha = (\vec{OA}, \vec{OI}) = \frac{\pi}{4} \text{ rad.}$$

- 1) En réalité, les frottements ne sont pas négligés sur la piste ABC. Ils équivalent à une force  $f$ , tangente à la trajectoire et opposée au mouvement, d'intensité  $f = 0,3$  N. Calculer la vitesse de la sphère lors de son passage en B et C.
- 2) Du fait des frottements sur la piste ABC, la sphère (S) s'électrise et acquiert une charge électrique  $q = 4 \cdot 10^{-7}$  C.

On superpose au champ de pesanteur un champ électrostatique uniforme caractérisé par un vecteur  $\vec{E}$  horizontal de même direction, de même sens que l'axe (C, x) et d'intensité  $E = 10^6 \text{ V.m}^{-1}$ . (Voir figure). La sphère quitte la piste en C et se retrouve en F.

- a- Quelles sont les deux forces qui agissent sur la petite sphère (S) ?
- b- Montrer que la somme de ces forces est constante ; en déduire la nature du mouvement de la sphère.
- c- Déterminer, en fonction du temps, les coordonnées du vecteur vitesse  $\vec{v}$  et du vecteur espace  $\vec{CM}$ .
- d- Montrer que l'équation de la trajectoire dans le système d'axes Cx, Cy est de la

$$\text{forme : } x = \frac{qE}{mg} y + v_c \sqrt{\frac{2y}{g}}$$

- e- Trouver les coordonnées du point de chute F de la sphère et la date d'arrivée en ce point.

CHIMIE

On introduit dans un tube un mélange équimolaire d'un ester (5,8 g) et d'eau (0,9 g) et on le scelle.

- 1) Donner le nom de la réaction (R) qui se produit et préciser ses caractéristiques.
- 2) Au bout de quelques jours, la réaction n'évoque plus. On dose l'acide (A) formé avec une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_b = 2 \text{ mol.L}^{-1}$ .  
Il faut un volume  $V_b = 8,3 \text{ cm}^3$  de cette solution pour atteindre l'équivalence.  
Donner la composition du mélange du tube avant le dosage.
- 3) Pour déterminer la formule semi-développée et le nom de l'ester utilisé, on veut identifier les produits obtenus lors de la réaction (R).
  - a- Le chlorure d'acyle obtenu à partir de l'acide (A) réagit sur l'éthylamine pour donner la N-éthyléthanamide.  $\text{CH}_3\text{-CO-NH-C}_2\text{H}_5$ .  
Donner la formule semi-développée et le nom de l'acide (A).
  - b- Le second produit formé lors de la réaction (R) peut être obtenu par hydratation du 2-méthylprop-1-ène.  
Déterminer sa formule semi-développée et son nom, sachant qu'il s'agit de celui qui est obtenu en plus faible quantité.
  - c- Donner la formule semi-développée et le nom de l'ester utilisé.

Afin de vérifier le résultat obtenu en 3-c, calculer à partir de la masse d'ester utilisé, la masse molaire moléculaire de cet ester et retrouver sa formule brute.