

INSTITUT SUPERIEUR DES PECHEES MARITIMES
CONCOURS D'ACCES (JUILLET 2010)
EPREUVE DE PHYSIQUE-CHIMIE
DUREE : 02 heures

EXERCICE 1

Dans un tube, on met en présence 1,2 g d'acide acétique ($\text{CH}_3 - \text{COOH}$) et 1,48 g d'un alcool A, de formule $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$. Le tube est scellé et chauffé à 150°C pendant plusieurs jours. On dose alors l'acide restant avec une solution normale de soude dont il faut utiliser exactement 19 cm^3 pour obtenir le virage de l'indicateur coloré.

Déterminer :

Question 1 : le nombre de mole d'acide et d'alcool contenu dans le mélange initial

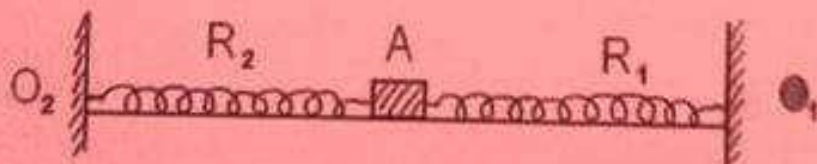
Question 2 : l'équation de neutralisation de l'acide acétique par la soude.

Question 3 : l'équation d'estérification.

Question 4 : Déterminer la formule développée (plane) de A.

EXERCICE 2

Un corps A, supposé ponctuel, de masse $M = 0.9\text{ kg}$, peut glisser sans frottement sur un plan horizontal. De part et d'autre de A sont accrochés deux ressorts identiques R_1 et R_2 , de coefficient de raideur $k = 98\text{ N.m}^{-1}$. Ces ressorts sont fortement tendus entre des points fixes O_1 et O_2 .



Question 5 : A l'aide d'un schéma vous représenter toutes les forces qui agissent sur le corps A.

Question 6 : Etablir la relation de condition d'équilibre

Question 7 : Déterminer le mouvement de A quand on l'abandonne après l'avoir écarté, suivant $O_1 O_2$ de sa position d'équilibre.

Question 8 : Calculer la période des oscillations

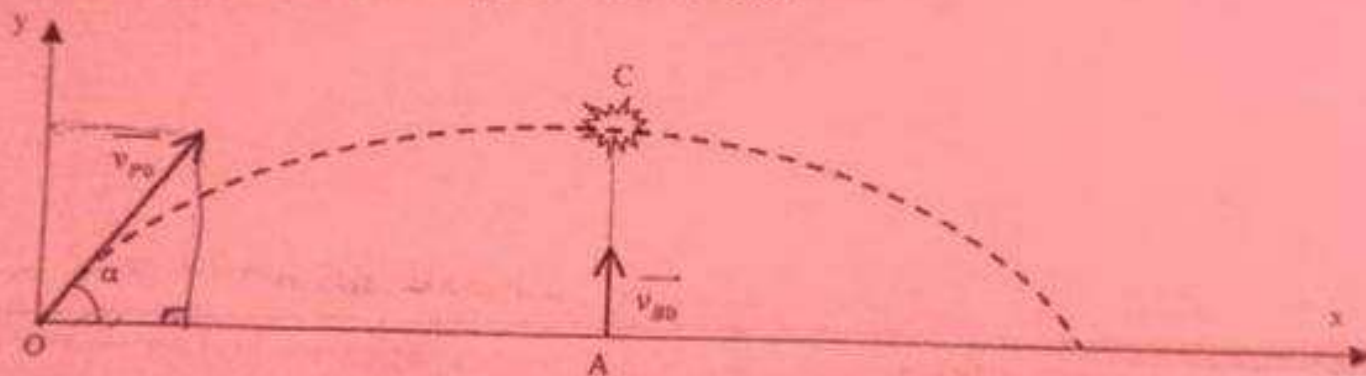
EXERCICE 3

On étudie le mouvement d'un pigeon d'argile lancé pour servir de cible à un tireur de ball-trap.

Le pigeon d'argile de masse $m_p = 0,10 \text{ kg}$ assimilé à un point matériel M est lancé avec un vecteur vitesse \vec{v}_{p0} de valeur $\|\vec{v}_{p0}\| = 30 \text{ m.s}^{-1}$ faisant un angle α de 45° par rapport à l'horizontale. Le participant situé en A tire verticalement une balle de masse $m_b = 0,020 \text{ kg}$ avec un fusil. La vitesse initiale de la balle est $\|\vec{v}_{b0}\| = 500 \text{ m.s}^{-1}$, la balle, assimilée à un point matériel B, part du point A tel que $OA = 45 \text{ m}$ (Les vecteurs vitesse ne sont pas à l'échelle sur le schéma).

On donne $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

Attention : les temps correspondants à chaque mouvement sont notés différemment : t pour le pigeon d'argile et t' pour la balle de fusil.



1. Étude du mouvement du pigeon d'argile

On notera t le temps associé au mouvement du pigeon d'argile. A l'origine du mouvement $t = 0$.

Question 9. On négligera les frottements sur le pigeon d'argile. Etablir l'expression \vec{a}_p de son accélération à partir du bilan des forces.

Question 10. Donner les composantes de l'accélération \vec{a}_p dans le repère (O, x, y) .

Question 11. Établir les composantes $v_{px}(t)$ et $v_{py}(t)$ du vecteur vitesse \vec{v}_p dans le repère (O, x, y) en fonction du temps t .

Question 12. Établir les composantes $x_p(t)$ et $y_p(t)$ du vecteur position \vec{OM} dans le repère (O, x, y) en fonction du temps t .

II. Tir réussi

Question 13. Quelle est l'abscisse x_C du point d'impact C du pigeon d'argile et de la balle ?

Question 14. Vérifier, à partir de l'abscisse x_C de l'impact, que le temps de « vol » du pigeon est $\Delta t = 2,1$ s.

On néglige toutes les forces s'exerçant sur la balle.

Question 15. Que peut-on dire de son accélération a_B ?

Question 16. Que peut-on dire de sa vitesse v_B ? Déterminer alors la vitesse v_B .

Question 17. Calculer $\Delta t'$ le temps de « vol » de la balle jusqu'à l'impact connaissant l'ordonnée du point de l'impact $y_C = 22$ m.

Question 18. Comparer Δt et $\Delta t'$ et expliquer pourquoi le tireur peut viser directement le pigeon.

III. Discussion de l'effet du poids de la balle

Dans cette partie l'effet du poids de la balle n'est plus négligé mais on négligera toujours la force de frottement de l'air.

Question 19. Établir l'équation de la vitesse $v_{By}(t')$ dans le repère (O, x, y) .

Question 20. Calculer la vitesse v_{By} au bout d'un temps $\Delta t' = 0,044$ s