



EXAMENS BLANCS CONJOINTS
SESSION JANVIER 2016

BAC - EPREUVE DE PHYSIQUE - CHIMIE

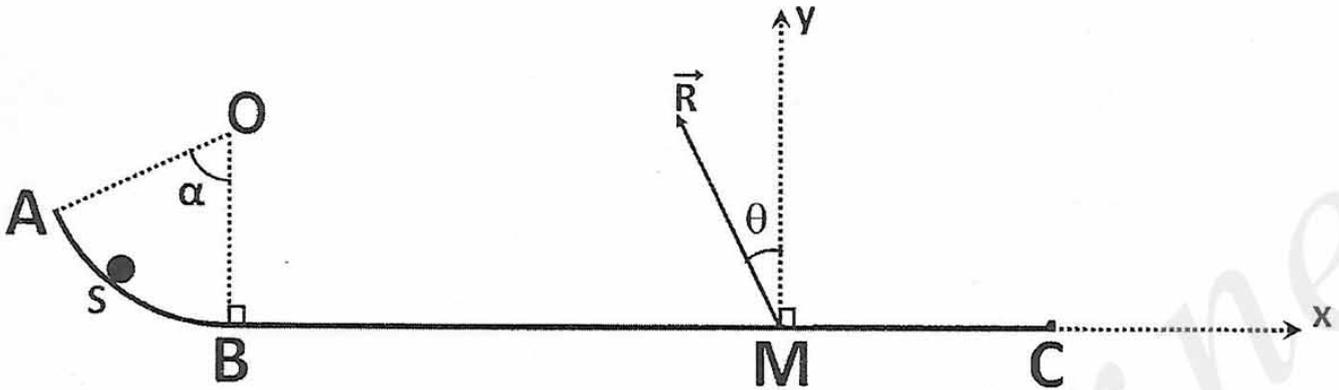
Durée : 3h

Série D Coefficient : 04

EXERCICE 1 (5 points)

Une piste ABC est formée de deux parties AB et BC situées dans un plan vertical.

AB est une portion circulaire de rayon r et de centre O , telle que $\vec{OA}, \vec{OB} = \alpha$



BC est une partie rectiligne horizontale.

Une bille de masse $m = 150 \text{ g}$ assimilée à un point matériel part sans vitesse initiale du point A et glisse le long de la piste ABC.

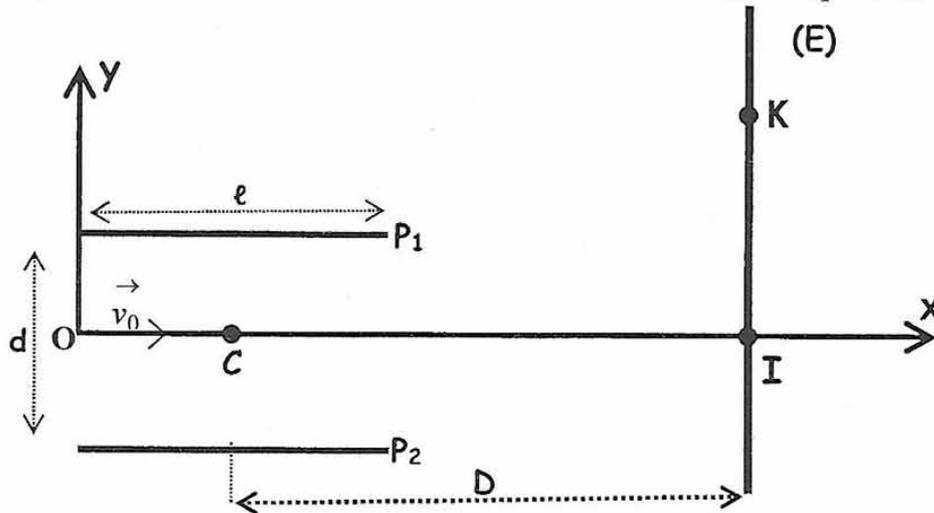
Il n'existe pas de frottement sur la portion AB.

1.
 - 1.1. Faire l'inventaire des forces extérieures agissant sur la bille entre A et B.
 - 1.2. Représenter ces forces sur un schéma au point S. On fera apparaître sur ce schéma la tangente sur la piste en ce point.
2.
 - 2.1. En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, déterminer l'expression de la vitesse v_B de la bille en B en fonction de r , α et g .
 - 2.2. Calculer la valeur de la vitesse v_B pour $r = 0,75 \text{ m}$; $\alpha = 30^\circ$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.
3. La bille évolue maintenant sur la partie BC. L'existence des forces de frottements fait que la réaction \vec{R} exercée par la piste sur la bille est inclinée d'un angle $\theta = 15^\circ$ par rapport à la verticale. On suppose que la valeur de $v_B = 1,4 \text{ m.s}^{-1}$
 - 3.1. Représenter qualitativement \vec{R} et \vec{P} sur un schéma.
 - 3.2. En appliquant le théorème du centre d'inertie à la bille :
 - 3.2.1. Montrer que $R = \frac{P}{\cos\theta}$ Calculer sa valeur,
 - 3.2.2. Etablir l'expression de l'accélération en fonction de θ et g . Faire l'application numérique.
 - 3.3. Dédire de la question 3.2.2 la nature du mouvement de la bille entre B et C.
 - 3.4. Etablir l'équation horaire du mouvement, en considérant pour origine des espaces le point B et pour origine des dates, l'instant où la bille passe en B,

EXERCICE 2 (5 points)

Le dispositif étudié dans cet exercice se trouve dans une enceinte où règne le vide ; des données trouvent en fin d'énoncé.

Des électrons pénètrent avec une vitesse v_0 horizontale à l'intérieur d'un condensateur plan. Entre les deux plaques horizontales (P_1) et (P_2) de ce condensateur, séparées par la distance d , est appliquée une tension $U = V_{P1} - V_{P2} = 141$ volts. On admettra que le champ électrostatique uniforme qui en résulte agit sur les électrons sur une distance horizontale ℓ mesurée à partir du point O (voir figure)



1. Compare les valeurs du poids d'un électron et de la force électrostatique qu'il subit à l'intérieur du condensateur. Que peut-on en conclure ?
 - 2
 - 2.1 Détermine le vecteur accélération d'un de ces électrons
 - 3.2 Montre que la trajectoire d'un de ces électrons à l'intérieur du condensateur est plane et contenu dans le plan xOy représenté sur la figure.
 - 3.
 - 3.1 Etablis l'équation de cette trajectoire dans le système d'axes Ox, Oy ,
 - 3.2 Dédus-en de quelle distance les électrons sont déviés à la sortie du condensateur
 - 4, Ces électrons forment un spot sur un écran fluorescent (E) placé perpendiculairement à Ox , à la distance D centre C du condensateur, Quelle est la distance de ce spot au centre I de l'écran ? (On établira d'abord l'expression de cette distance et on fera le calcul ensuite)
- Données : $q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$; $m(e) = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$; $g = 9,8 \text{m.s}^{-2}$; $v_0 = 3 \cdot 10^7 \text{m.s}^{-1}$; $\ell = 15 \text{cm}$; $d = 5 \text{cm}$; $D = 30 \text{cm}$

EXERCICE 3**5 points**

Deux flacons I et II au laboratoire de chimie ont perdu malheureusement leur étiquette. Mais le laborantin est certain que l'une des solutions est une solution d'acide chlorhydrique et l'autre une solution d'hydroxyde de sodium. C'est pour vérifier la nature de ces solutions qu'un groupe d'élèves de terminale TD de CSJB et CNDA, au cours d'une séance de TP versent dans une fiole jaugée de 500 mL, 20 mL de la solution II de concentration inconnue et ils complètent jusqu'au trait de jauge par de l'eau distillée. A la solution obtenue, ils ajoutent dans bécher, au moyen d'une burette graduée la solution du flacon I de concentration $C_I = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$. Le mélange des deux solutions suivi au pH-mètre, a fourni les résultats suivants dans le tableau 1 où le volume v_I est le volume de la solution I ajoutée.

v_I (mL)	2	4	6	8	9	9,90	10,1	11	12	14	16
pH	2,5	2,6	2,8	3,1	3,4	4,4	9,6	10,6	10,9	11,2	11,4

- On considère la courbe $pH = f(v_I)$.
 - Construire la courbe $pH = f(v_I)$.
Echelle : 1 cm \rightarrow 1 unité de pH
1 cm \rightarrow 1 mL
 - Faire le schéma annoté du dispositif expérimental utilisé.
 - Déduire la nature des solutions Dans les flacons I et II
 - Déterminer les coordonnées du point d'équivalence acido-basique E.
 - Déterminer la concentration C_{II} et le pH de la solution dans le bécher avant le mélange
 - Déduire la concentration C_{II}^0 de la solution initiale prélevée.
- Ecrire l'équation-bilan complet du mélange
- Après avoir chauffé la solution obtenue à l'équivalent, on observe un dépôt blanc au fond du récipient.
 - Donner le nom de ce dépôt blanc
 - Déterminer la masse de ce corps blanc resté après évaporation de l'eau
- Si la solution d'acide chlorhydrique était remplacée par un acide bromhydrique (HBr) de même volume et de même concentration, l'allure de la courbe changerait-elle ? justifier votre réponse.
- Au lieu d'utiliser un pH-mètre pour déterminer le point d'équivalence, on pouvait réaliser l'expérience en présence d'un indicateur coloré. Parmi les indicateurs dans le tableau 2 ci-dessous, indiquer celui qui peut convenir, en justifiant votre réponse.
On donne : , $M_{Cl} = 35,50 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{Na} = 23,00 \text{ g.mol}^{-1}$

Indicateur coloré	Zone de virage
Hélianthine	3,1 - 4,4
BBT	6 - 7,6
phénophtaléine	8,2 - 10

EXERCICE 4 **5 points**

L'étiquette d'une bouteille contenant une solution S_0 d'acide chlorhydrique porte les indications suivantes : " Acide chlorhydrique, masse volumique $\rho = 1190 \text{ g/L}$; pourcentage en masse d'acide chlorhydrique $\alpha = 37\%$ "

On introduit $V = 3,00 \text{ mL}$ de S_0 dans une fiole jaugée de volume $V_0 = 1000,00 \text{ mL}$ contenant environ $800,00 \text{ mL}$ d'eau distillée.

1. Déterminer la concentration C_0 de la solution commerciale S_0
2. Donne le nom de l'expérience réalisée lors de la préparation de S. Déduire sa concentration C.
3. Déterminer la concentration des espèces chimique dans la solution. Puis déduire le pH_S de S
4. On ajoute à 50 mL de S, 35 mL d'acide bromhydrique de $\text{pH}_1 = 1$; 85 mL d'acide nitrique de $\text{pH}_2 = 4$ et 45 mL d'acide IH de $\text{pH}_3 = 3$. (**NB : tous ces acides sont des acides forts**).

Déterminer le pH du mélange

5. A 50 mL de S on ajoute maintenant 50 mL d'une solution basique de concentration $C_b = 2.50.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et $\text{pH} = 12,40$.

- 5.1. Vérifier que la solution basique est une base forte;
- 5.2. Atteint-on l'équivalent acido-basique à la suite de cette addition ?
- 5.3. Préciser si la solution ainsi obtenue est acide, basique ou neutre
- 5.4. Déterminer le pH' de la solution.

On donne $M_H = 1,00 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{Cl} = 35,50 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{Na} = 23,00 \text{ g.mol}^{-1}$