

SIMILI- BAC

Durée : 3h

SESSION 2016

Coefficient : 5

PHYSIQUE - CHIMIE

Fomesoutra.com
ça soutra !
 Docs à portée de main

SERIE : C

Cette épreuve comporte quatre pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4

PHYSIQUE 1 (5pts)

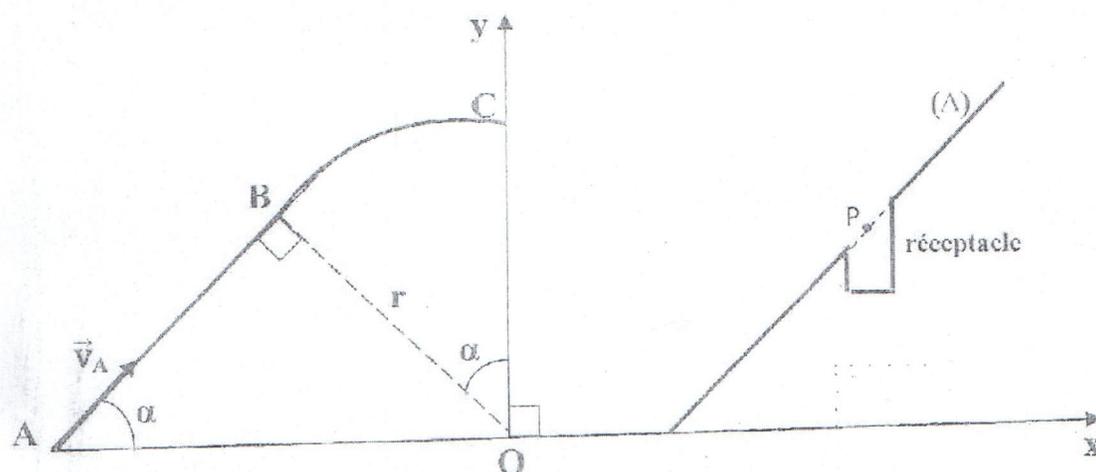
Un jeu d'enfant est constitué d'une piste ABC située dans un plan vertical.

- La partie AB est rectiligne et inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale.
- La partie BC est une portion circulaire centrée en O et de rayon $r = 50$ cm.

Le jeu consiste à lancer un solide S, supposé ponctuel et de masse $m = 400$ g sur une piste à partir du point A et le loger dans un réceptacle s'il passe par le point P de la droite (Δ) d'équation : $y = x - 0,2$.

Pour réussir le jeu, le solide S est lancé avec une vitesse \vec{V}_A de valeur $V_A = 3,40$ m.s⁻¹. (Voir figure ci-dessous).

On négligera les frottements sur toute la piste ABC et on prendra $g = 10$ m.s⁻².



1. Etude du mouvement du solide (s) sur le trajet AB.

- 1.1. Faire le bilan des forces extérieures appliquées au solide (S) et les représenter.
- 1.2. Exprimer la vitesse V_B du solide (S) au point B en fonction de V_A , α , g et r .
Calculer sa valeur.

2. Etude du mouvement du solide (s) sur le trajet BC.

- 2.1. Exprimer la vitesse V_C du solide (S) au point C en fonction de V_A , g et r .
Calculer sa valeur.

- 2.2. Soit R_B l'intensité de la réaction \vec{R} de la piste au point B.
 Montrer que $R_B = mg (3 \cos \alpha - \frac{v_A^2}{rg})$ et calculer sa valeur.

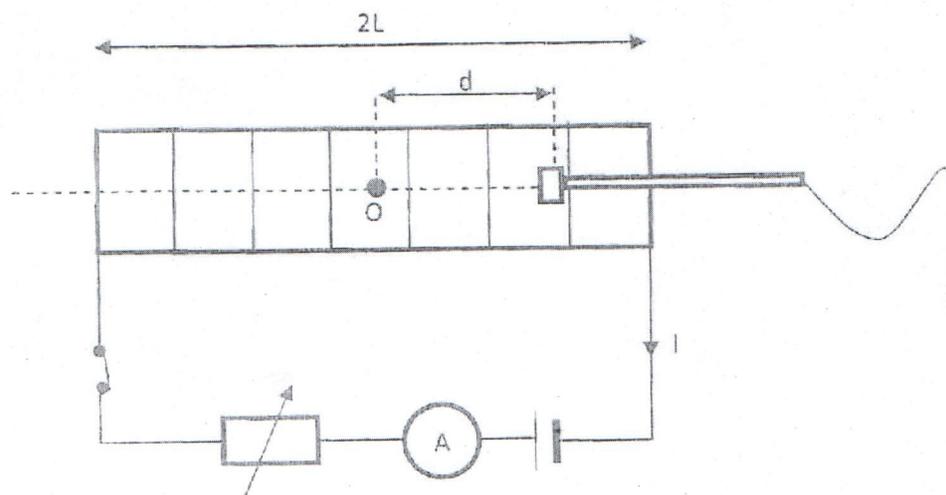
3. Etude du mouvement du solide (s) sur le trajet CP.

A la date $t = 0$ s, le solide (S) quitte la piste en C avec la vitesse \vec{v}_C .

- 3.1. Déterminer dans le repère $(\vec{Ox}; \vec{Oy})$:
- 3.1.1. les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement du centre d'inertie G du solide.
 3.1.2. l'équation cartésienne de la trajectoire de G en fonction de g , r et v_C .
 Faire l'application numérique en prenant $v_C = 1,25 \text{ m.s}^{-1}$.
- 3.2.1. Montrer que l'abscisse x_P de P obéit à l'équation : $3,2x_P^2 + x_P - 0,70 = 0$
 Calculer les coordonnées de P.
- 3.2.2. Déterminer la valeur V_P de la vitesse du solide au point P en appliquant le théorème de l'énergie cinétique
- 3.2.3. Déterminer le temps Δt mis par le solide pour passer du point C au point P.

PHYSIQUE 2 (5pts)

Un solénoïde de longueur $l = 40\text{cm}$ et de diamètre $d = 5\text{cm}$ comporte $N = 200$ spires. On veut étudier le champ magnétique B_0 à l'intérieur du solénoïde lorsqu'il est parcouru par un courant d'intensité i . On réalise le montage suivant :



- 1-
- 1.1- Représenter quelques lignes de champ et le vecteur champ magnétique \vec{B}_0 à l'intérieur du solénoïde au point O.
- 1.2- Donner le nom de chaque face du solénoïde.
- 1.3- Donner l'expression théorique de la valeur B_0 du champ magnétique au centre du solénoïde.
 Calculer ensuite B_0 en fonction de i . On donne $\mu_0 = 4 \pi 10^{-7} \text{ S.I}$

2- On désire vérifier expérimentalement l'expression de B_0 en fonction de N , l , i et μ_0 pour cela on fait varier l'intensité i du courant dans le circuit et on mesure la valeur B_0 du champ magnétique au centre du solénoïde. Les mesures obtenues sont consignées dans le tableau ci-dessous :

i (A)	0	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
B_0 (mT)	0	0,63	0,94	1,26	1,56	1,88	2,2	2,48	2,8	3,1

2.1- tracer sur papier millimétré, la courbe $B_0 = f(i)$. Échelle : 1cm pour 0,5A et 1cm pour 0,4mT.

2.2- Montrer que $B_0 = ki$ avec k une constante que l'on déterminera.

2.3- Montrer que l'expression théorique de B_0 est vérifiée.

3- On réalise des bobines de même diamètre, de même rapport N/l , mais de longueur différentes. On mesure la valeur B_0 du champ magnétique au centre pour la même valeur i de l'intensité du courant, on obtient le tableau suivant :

l (cm)	40	35	30	25	20	15	10	5
$B_{0 \text{ exp}}$ (mT)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,42	2,40	2,20	1,50
$B_{0 \text{ théorique}}$								
l/r								

On donne : $I=4 \text{ A}$; $N/l=500$; $d=2 \text{ r}=5 \text{ cm}$; $\mu_0=4 \pi 10^{-7} \text{ S. I}$

3.1- Compléter le tableau

3.2- Donner la valeur minimale du rapport l/r pour que $B_{0 \text{ théorique}} = B_{0 \text{ exp}}$.

CHIMIE 1(5pts)

Dans la salle de collection du lycée, on trouve une bouteille d'une solution commerciale d'acide fort portant une étiquette sur laquelle on peut lire :

- Masse volumique $\rho = 1190 \text{ kg.m}^{-3}$.
- Pourcentage en masse d'acide pur : 37 %.
- Masse molaire moléculaire : $M = 36,5 \text{ g.mol}^{-1}$.

Le nom de l'acide est illisible à cause d'une altération partielle de l'étiquette.

1. A partir de ces données, montrer que la concentration de la solution commerciale S_0 est $C_0 = 12,06 \text{ mol.L}^{-1}$.
2. On prélève un volume $V_0 = 1 \text{ mL}$ de S_0 que l'on complète à 500mL avec de l'eau distillée. On obtient alors une solution S_1 de concentration C_1 .
 - 2.1. Calculer C_1 .
 - 2.2. Calculer le pH de S_1 .
3. Pour identifier la solution commerciale, un professeur effectue les tests suivants sur la solution S_1 :
 - Test 1 : il fait tomber quelques gouttes d'une solution aqueuse de nitrate d'argent sur un échantillon de la solution S_1 . Il se forme un précipité blanc qui noircit à la lumière.
 - Test 2 : il verse quelques gouttes de bleu de bromothymol (BBT) sur un autre échantillon de la solution S_1 . Celle-ci vire au jaune.
 - 3.1. Déduire des tests précédents les ions présents dans la solution.
 - 3.2. Donner le nom de l'acide.
 - 3.3. Calculer les concentrations des ions présents dans la solution S_1 .

Les solutions sont considérées à la température de 25°C.

Par dissolution d'une amine B de formule $C_4H_9NH_2$, on prépare une solution aqueuse S de concentration molaire volumique $C_B = 0.1 \text{ mol.l}^{-1}$, dont le pH vaut 11,9.

1.
 - 1.1. Donner la formule de l'acide conjugué A de cette amine.
 - 1.2. Ecrire l'équation bilan de la réaction de B avec l'eau.
2.
 - 2.1 Calculer les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes dans la solution S.
 - 2.2- En déduire la constante d'acidité K_a et le pK_a du couple A/B.
3. On prélève un volume $V_s = 10 \text{ mL}$ de la solution S et on y verse progressivement une solution S' d'acide Chlorhydrique HCl. A l'équivalence le volume de solution S' versé est $V_{s'} = 20 \text{ mL}$.
 - 3.1. Ecrire l'équation bilan de la réaction qui se produit.
 - 3.2. Comparer le pH du mélange à l'équivalence à celui de l'eau. Justifier votre réponse.
 - 3.3. Déterminer la valeur du pH du mélange pour $V_{s'} = 10 \text{ mL}$.
 - 3.4. Donner la valeur vers laquelle le pH tend lorsque $V_{s'}$ devient très grand.
 - 3.5. Tracer **sur votre feuille de copie** l'allure de la courbe de variation du pH en fonction du volume $V_{s'}$ versé, en précisant les points particuliers.

Echelle : 1cm \leftrightarrow 1 unité de pH.

1cm \leftrightarrow 2mL