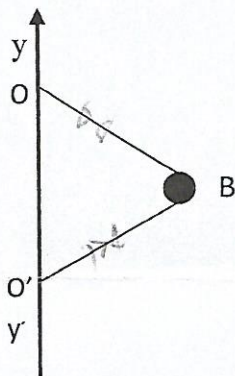
 LYCEE D'EXCELLENCE	Année Scolaire: 2016-2017	Composition de: Sciences Physiques
	PREMIER SEMESTRE	Classe: Terminale D
		Durée : 3 Heures

PHYSIQUE (10pts)

Exercice 1 (5pts)

Une bille B de masse m est reliée à deux points O et O' de l'axe de rotation vertical $y'y'$ par deux fils souples inextensibles de longueur $OB = O'B = L = 60\text{cm}$. On donne $OO' = 60\text{cm}$. L'ensemble est mis en de rotation au tour de l'axe $y'y'$ à la vitesse angulaire ω (voir figure), $m = 0,2\text{kg}$ et on prendra $g = 10\text{m/s}^2$.

1. Calculer les tensions T et T' des fils OB et O'B lorsque la vitesse de régime est atteinte. Pour l'application numérique on prendra $\omega = 10\text{rd/s}$. (2pt)
2. Pour quelle valeur de la vitesse angulaire ω_0 la tension du fil O'B est-elle nulle ? (1,5pt)
3. Quelle est alors la valeur de la tension du fil OB ? (1,5pt)



Exercice 2 (5pts)

Une bille supposée ponctuelle, de masse $m = 400\text{g}$, est fixée entre deux ressorts R et R' verticaux, de même axe (A, A'), de raideurs $K = 26,15\text{N.m}^{-1}$ et $K' = 22,00\text{N.m}^{-1}$, et de longueurs à vide $\ell_0 = 22\text{cm}$ et $\ell'_0 = 18\text{cm}$. Les extrémités A et A' des ressorts sont fixes. On pose $AA' = L = 60\text{cm}$ et $g = 10\text{m/s}^2$.

1. Faire le schéma du système à l'équilibre. (1pt)
2. Exprimer en fonction de $m, K, K', \ell_0, \ell'_0, g$ et L les distances à l'équilibre ℓ et ℓ' . Les calculer numériquement. (2pts)
3. A partir de cette position d'équilibre, on écarte la bille vers le bas, d'une longueur $a = 4\text{cm}$ et on l'abandonne avec une vitesse initiale \vec{v}_0 dirigée vers le haut et de valeur $v_0 = 0,4\text{m/s}$, à la date $t = 0$.
 - a. Etablir l'équation différentielle qui régit le mouvement de la bille. (1pt)
 - b. Déterminer la pulsation propre ω_0 et la période T_0 des oscillations. (0,5pt)
 - c. Donner l'équation horaire du mouvement de la bille. (0,5pt)

-CHIMIE (10pts)

Exercice 1 (5pts)

On dispose de quatre solutions aqueuses suivantes :

- solution S_1 d'acide méthanoïque de molarité $C_1 = 10^{-2} \text{ mol/l}$;
- solution S_2 d'acide chlorhydrique de $\text{pH} = 2$;
- solution S_3 d'acide éthanoïque centimolaire
- solution S_4 d'acide monochloroéthanoïque, décimolaire de formule CH_2ClCOOH .

1. La solution S_4 a un $\text{pH} = 2$ à 25°C .
 - a. Calculer les concentrations molaires des diverses espèces présentes dans cette solution. (1pt)
 - b. En déduire le pK_a du couple acide/base. (0,5pt)
2. On dose un volume $v_4 = 20 \text{ ml}$ de la solution S_4 par une solution de soude contenant $0,40 \text{ g}$ d'hydroxyde de sodium par litre. ($M(\text{H})=1$; $M(\text{O})=16$ et $M(\text{Na})=23 \text{ g/mol}$).
 - a. Écrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit lors du dosage. Calculer le volume v_b de la solution de soude versé à l'équivalence. (1pt)
 - b. À l'équivalence, la solution obtenue est-elle acide ou basique? (0,5pt)
3. Le tableau ci-dessous indique quelques valeurs du pH obtenues lors de l'addition de la solution de soude (de la question 2) à 10 ml de chacune des solutions S_1 , S_2 et S_3 .

v(ml)	0	5	9,5	10	10,5	15
pH_a	2	2,5	3,6	7	10,5	11,3
pH_b	3,4	4,8	5,9	8,2	10,5	11,3
pH_c	2,9	3,7	4,9	7,7	10,5	11,3

- a. Vérifier que les volumes v de soude versée à l'équivalence ont tous la même valeur. (0,75pt)
- b. Attribuer à chacune des solutions S_1 , S_2 et S_3 la valeur initiale du pH correspondant. (0,75pt)
- c. Parmi les indicateurs colorés dont les noms et zone de virage suivent, choisir en se justifiant, celui ou ceux qui conviennent à chacun des dosages précédents : (0,5pt)

Hélianthine : (3,1 – 4,4),

Rouge de crésol : (7,2 – 8,8)

Bleu de bromothymol : (6,0 – 7,6) ?

Exercice 2 (5pts)

On prépare une solution aqueuse S_B d'une base faible B, en dissolvant une masse $m = 0,85 \text{ g}$ de cette base B dans de l'eau pure afin d'obtenir 1 l de solution. On prélève un volume $v_b = 20 \text{ ml}$ de la solution S_B qu'on dose à l'aide d'une solution S_A d'acide chlorhydrique de concentration molaire $C_a = 0,1 \text{ mol/l}$.

1. La courbe $\text{pH} = f(v_a)$ matérialisant l'évolution du pH du mélange au cours de ce dosage, présente trois points remarquables qui sont :
 - le point I des coordonnées $v_a = 0 \text{ ml}$ et $\text{pH} = 10,8$;
 - le point J des coordonnées $v_a = 5 \text{ ml}$ et $\text{pH} = 9,2$;
 - le point K des coordonnées $v_a = 10 \text{ ml}$ et $\text{pH} = 5,8$.
 - a. En justifiant la réponse, dire de ces trois points, celui qui correspond à l'équivalence acido-basique. En déduire la concentration molaire C_b de la solution S_B . (1pt)
 - b. Déterminer la valeur du pK_a du couple acide/base. (1pt)
 - c. Déterminer la masse molaire M de cette base. (1pt)
2. Calculer les concentrations molaires de toutes les espèces chimiques présentes dans le mélange obtenu en ajoutant $v_a = 5 \text{ ml}$ à $v_b = 20 \text{ ml}$ de la solution S_B . Quelles sont les caractéristiques d'une telle solution? (2pts)

Bonne chance !!!!!