 LYCEE D'EXCELLENCE	Composition:	Année Scolaire: 2017-2018
	Sciences Physiques	Classe : Terminale C
	Premier Semestre	Durée : 3 H
	COEF.6	

I-Physique : 12 pts

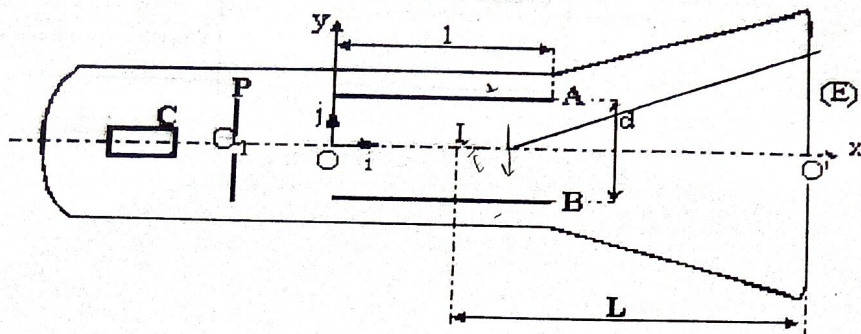
Exercice N°1 : 6pts

Une automobile effectue une liaison entre deux stations A et B sur un tronçon rectiligne XOX'. Les deux stations sont séparées par la distance $d=900$ m. L'automobiliste démarre de la station A avec une accélération $a_1=0,4$ m/s². Au bout d'une durée t_1 , jugeant sa vitesse suffisante pour pouvoir atteindre la station B, l'automobiliste coupe définitivement le moteur. Différentes forces de frottement ralentissent le mouvement qui s'effectue avec une décélération de valeur absolue $a_2=0,1$ m/s².

1. Calculer les distances d_1 et d_2 parcourues au cours de deux phases du mouvement. (1,5pt)
2. Calculer les durées t_1 et t_2 de ces deux phases. (1pt)
3. Déterminer la vitesse maximale de l'automobile et sa vitesse moyenne entre les deux stations. (1,5pt)
4. Représenter les fonctions graphiques des équations horaires $x=f(t)$ et $v=f(t)$ (2pts)

Exercice N°2 : 6pts

1. On se propose d'étudier le modèle très simplifié d'un oscillographe électronique, dans lequel il règne un vide poussé ; on se limitera à l'étude de la déviation verticale. La cathode C d'un oscillographe électronique émet des électrons dont la vitesse à la sortie du métal est négligeable. Les électrons arrivent ensuite sur l'anode P et la traversent par l'ouverture O_1 .
On établit une ddp $V_P-V_C=U_0=1270$ V.
 - a. Calculer la vitesse v_0 des électrons à leur passage en O_1 . (1,5 pt)
On donne $e=1,6.10^{-19}$ C ; $m=9,1.10^{-31}$ kg.
 - b. Quelle est la nature de leur mouvement au-delà de P ? (0,5pt)
2. Les électrons pénètrent en O entre les armatures horizontales A et B d'un condensateur ; les armatures, de longueur $l=8$ cm, sont distantes de $d=3$ cm. On établit entre les armatures une tension $U=V_A-V_B$.
 - a. Etudier le mouvement des électrons entre les deux plaques A et B par rapport au repère (O, \vec{i}, \vec{j}) . (1,5 pt)
 - b. Quelle condition doit remplir U pour que les électrons sortent du condensateur ? (0,5pt)
3. Le faisceau d'électrons arrive ensuite sur un écran recouvert d'un produit luminescent sous l'impact des électrons. Cet écran (E) est situé à la distance $L=18$ cm du centre de symétrie des plaques A et B.
 - a. Exprimer et calculer le déplacement Y du spot sur l'écran. On donne $U=110$ V. (1pt)
 - b. Calculer la sensibilité $s=Y/U$ de l'appareil en cm/V. (1pt)



II-Chimie : 8 pts

Exercice N°1 : 4 pts

On dispose de deux solutions : solution A d'acide méthanoïque (HCOOH) de concentration

$C_A = 0,1 \text{ mol/l}$ et solution B de méthanoate de sodium (HCOONa) de concentration $C_B = 0,1 \text{ mol/l}$. On réalise plusieurs mélanges des volumes v_A de A et v_B de B ; pour chacun d'eux, la mesure le pH donne :

v_A (ml)	30	25	22	18	15	10
v_B (ml)	10	15	18	22	25	30
pH	3,3	3,5	3,7	3,8	4,0	4,3

1. Calculer les concentrations des espèces présentes dans le 1^{er} mélange. (1,5pt)

Montrer que : $\frac{[\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]} \approx \frac{C_B v_B}{C_A v_A}$

2. On admet que la relation précédente est valable pour les autres mélanges.

Tracer la courbe de variation du pH en fonction de $\log\left(\frac{[\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]}\right)$

Echelles : $\begin{cases} 1 \text{ cm pour } 0,05 \text{ unité de } \log \\ 1 \text{ cm pour } 0,5 \text{ unité de pH} \end{cases}$ (1,5pt)

3. En déduire que le pH peut s'écrire sous la forme : $\text{pH} = a \cdot \log\left(\frac{[\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]}\right) + b$.

A partir de la courbe, trouver les valeurs de a et b. (0,5pt)

4. En déduire les valeurs de la constante pKa et de la constante d'acidité Ka. (0,5pt)

Exercice N°2 : 4 pts

1. L'acide benzoïque $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ pourra être noté R-COOH en solution aqueuse dans la suite de l'exercice.

a. Ecrire l'équation de la réaction entre l'acide benzoïque et l'eau. (0,5pt)

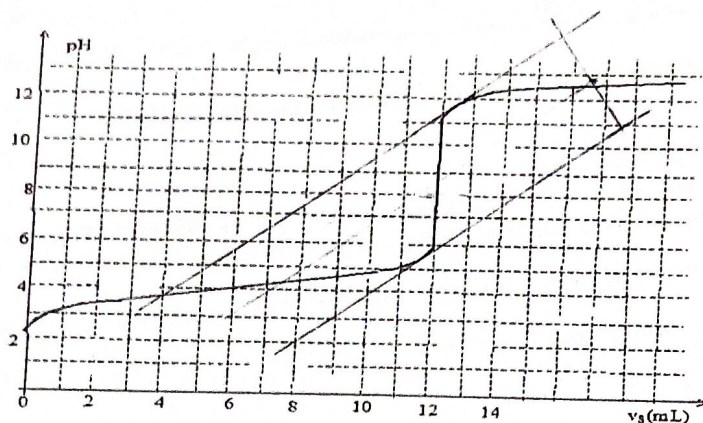
b. En déduire l'expression de la constante d'acidité K_a du couple acide benzoïque / ion benzoate. Sachant que cette constante d'acidité vaut $6,3 \cdot 10^{-5}$ à 25°C , vérifier que $\text{p}K_a = 4,2$. (0,5pt)

c. Tracer le diagramme de prédominance du couple acide benzoïque / ion benzoate. Le pH d'une solution d'acide benzoïque vaut 6. Quelle est l'espèce prédominante à cette valeur de pH ?

(1pt)

2. Une fois la réaction de synthèse terminée, c'est à dire lorsque les quantités de matière des réactifs et des produits n'évoluent plus, on titre par pH-métrie la quantité de matière d'acide benzoïque restant dans le mélange réactionnel.

La solution de soude utilisée pour le titrage a pour concentration $C_S = 2 \cdot 10^{-1} \text{ mol/l}$. On appelle V_S le volume de soude versé au cours du titrage. La courbe $\text{pH} = f(V_S)$ est donnée ci-dessous.



- Ecrire l'équation de la réaction support du titrage. Déterminer les coordonnées du point d'équivalence. (1 pt)
- On note $n_1(\text{ac})$ la quantité de matière d'acide benzoïque présent dans le mélange réactionnel dosé. Montrer que $n_1(\text{ac}) = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$. (0,5 pt)
- Si on souhaitait refaire ce titrage plus rapidement, on utiliserait un indicateur coloré. Entre l'hélianthine et la phénolphthaléine, lequel faudrait-il choisir et pourquoi ? (0,5pt)

indicateur coloré	hélianthine	phénolphthaléine
zone de virage	3,2 - 4,4	8,2 - 10,0