 <b>LYCEE D'EXCELLENCE</b>	<b>Année Scolaire: 2016-2017</b>	<b>Devoir de: Sciences Physiques</b>
		<b>Classe: Terminales D</b>
	<b>Premier Semestre</b>	<b>Durée: 3heures</b>
	<b>Deuxième Série</b>	

## Chimie (10pts)

### Exercice1

Une solution aqueuse d'acide nitreux de formule  $\text{HNO}_2$  a pour concentration  $10^{-2}$  mol/L. Son coefficient d'ionisation vaut 0,22.

1. Calculer le pH de la solution et déduire la force de cet acide. (1,5pt)
2. Calculer la concentration de toutes les espèces chimiques présentes en solution. (1pt)
3. Exprimer la constante d'acidité  $K_a$  du couple acide base mis en jeu en fonction du coefficient d'ionisation  $\alpha$  et de la concentration  $C$ . Calculer  $K_a$  et déduire la valeur de son pKa. (1,5pt)
4. Sachant que le pKa du couple ( $\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-$ ) est 3,8. Comparer la force des deux acides et celle des deux bases conjuguées. (1pt)

### Exercice2

Soit une solution aqueuse contenant, entre autre les espèces du couple  $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$  de pH = 11,1 et de  $\text{p}K_a = 9,2$ .

La somme des concentrations en ion ammonium et en molécule ammoniac est  $C = 0,1$  mol/L.

- 1) Quelle est l'espèce du couple  $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$  majoritaire dans cette solution ? (1pt)
- 2) Déterminer le rapport  $[\text{NH}_4^+] / [\text{NH}_3]$  en fonction de  $K_a$  et de  $[\text{H}_3\text{O}^+]$ . Faire l'application numérique. (1pt)
- 3) Exprimer  $[\text{NH}_4^+]$  et  $[\text{NH}_3]$  en fonction de  $K_a$ ,  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  et  $C$ . Faire l'application numérique. (3pt)

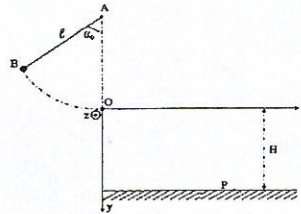
## Physique (10pts)

### Exercice1

Une bille de masse  $m = 20\text{g}$  est attachée à l'extrémité B d'un fil inextensible de masse négligeable et de longueur  $l = AB = 40\text{cm}$ . L'autre extrémité du fil est accroché à un point fixe A.

- On écarte la bille de sa position d'équilibre de façon que le fil fasse un angle  $\alpha_0 = 60^\circ$  avec la verticale et on la lâche sans vitesse initiale. Déterminer la vitesse  $v_0$  de la bille au passage par la position d'équilibre verticale. (1pt)
- Juste au passage par la position d'équilibre verticale, au point O, le fil se casse et la bille décolle avec la vitesse  $\vec{v}_0$ . Elle tombe sur un sol horizontal, situé à  $H = 2\text{m}$  en dessous de O.
  - Représenter en O, le vecteur-vitesse  $\vec{v}_0$  et déterminer les équations horaires du mouvement de la bille dans le repère  $(O, x, y)$ . (1pt)
  - En déduire l'équation de la trajectoire et la représenter sur le schéma. (1pt)
  - Déterminer les coordonnées du point d'impact P. Calculer la durée du trajet OP. (1pt)
  - Calculer la vitesse  $v_p$  au point P ainsi que l'angle  $\beta$  que fait cette vitesse avec la verticale. (1pt)

On prendra  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



### Exercice2

Un proton est accéléré sous une tension  $U_1 = 900\text{V}$ . Il pénètre ensuite dans un champ  $E$  uniforme, vertical descendant, de valeur  $E = 100\text{V/cm}$ . Le vecteur vitesse initial  $\vec{v}_0$  du proton à son entrée dans le champ fait un angle  $\alpha = 45^\circ$  vers le haut avec l'horizontale.

- Faire le schéma et Calculer  $v_0$ . (1pt)
- Etablir l'équation de la trajectoire du proton, le point d'entrée étant pris pour origine O. (1pt)
- A quelle hauteur maximale au-dessus de O le proton s'élèvera-t-il ? A quelle distance de O repasse-t-il dans le plan horizontal contenant O ? (2pt)
- Au bout de combien de temps y parvient-il après son entrée dans le champ ? (1pt)