

## Sujet bac 2010 – Physique-Chimie – Série D

---

### CHIMIE 8 points

#### Exercice 1

On rappelle que les niveaux d'énergie quantifiés de l'atome d'hydrogène sont donnés par la relation :

$$E_n = -\frac{E_0}{n^2} \quad \text{avec } E_0 = 13,6 \text{ eV et } n \text{ étant un entier positif.}$$

- Déterminer, en joules, l'énergie qu'il faut fournir à un atome d'hydrogène pour permettre son passage de l'état fondamental au premier état excité.
  - Que se passe-t-il si l'atome d'hydrogène dans son état fondamental reçoit :
    - un photon d'énergie  $W = 1,83 \cdot 10^{-18} \text{ J}$  ?
    - un électron d'énergie cinétique  $E_c = 1,83 \cdot 10^{-18} \text{ J}$  ?
- Définir et calculer l'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène.
- On considère la série de Lyman.
  - Qu'appelle-t-on série de raies ?
  - L'analyse spectroscopique permet de déceler la radiation de fréquence  $\nu = 3,8 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ . À quelle transition correspond-elle ?

On donne :  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$  ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  ;  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .

#### Exercice 2

On dose une eau de Javel à usage domestique. Pour cela, on fait réagir 20 mL de cette eau de Javel diluée contenant des ions hypochlorite ( $\text{ClO}^-$ ) dans un excès d'ions iodures  $\text{I}^-$ . On acidifie le milieu.

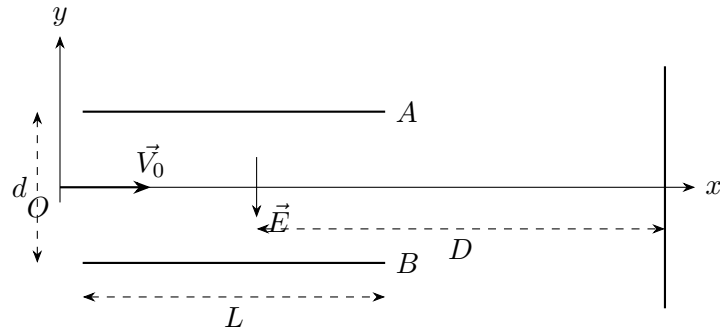
- Sachant que les couples redox en présence sont :  $\text{ClO}^-/\text{Cl}^-$  et  $\text{I}_2/\text{I}^-$ , écrire l'équation bilan de la réaction redox.
- On dose les molécules de diiode  $\text{I}_2$  formées par une solution de thiosulfate ( $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ) de concentration molaire  $0,100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . L'équivalence est atteinte pour 15,2 mL de solution de thiosulfate versés.
  - Écrire l'équation bilan de la réaction de dosage. On donne le couple redox ( $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ).
  - Calculer la concentration molaire de l'eau de Javel en ions  $\text{ClO}^-$ .

N.B : les molécules de diiode ( $\text{I}_2$ ) sont à l'état liquide à la température de l'expérience.

### PHYSIQUE 12 points

#### Exercice 1

Un proton animé d'une vitesse  $\vec{V}_0$  entre dans un champ électrostatique uniforme  $\vec{E}$  créé entre deux plaques  $A$  et  $B$ , par un point  $O$  situé à égale distance des plaques. La différence de potentiel entre les plaques est  $U = 400 \text{ V}$ . On néglige le poids du proton.



1. Sur un schéma clair :
  - a. Indiquer les signes des plaques. Justifier.
  - b. Représenter la force électrostatique  $\vec{F}$  qui s'exerce sur le proton dans le champ électrostatique.
2.
  - a. Établir les équations horaires du mouvement du proton dans le repère  $(O, x, y)$ .
  - b. En déduire l'équation de la trajectoire du proton à l'intérieur des plaques.
3. Le proton sort du champ par le point  $S$  d'ordonnée  $y_S = -0,96$  mm.
  - a. Déterminer  $V_0$ .
  - b. Quelle est la nature du mouvement à l'extérieur des plaques ?
4. On place un écran vertical à une distance  $D = 30$  cm du milieu des plaques. Déterminer les coordonnées du point d'impact  $M$  du proton sur l'écran.

On donne :  $d = 20$  cm ;  $L = 10$  cm ; masse du proton :  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg ; charge du proton :  $q_p = +e$  ;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C.

### Exercice 2

Un pendule simple est constitué d'un fil inextensible de masse négligeable et de longueur  $l$  et d'un solide ponctuel de masse  $m = 100$  g. L'extrémité libre du fil est fixée à un point  $O$  d'un support.

Le pendule effectue des oscillations de faible amplitude, de période  $T = 2$  s autour de l'axe horizontal  $(\Delta)$  passant par le point  $O$ .



1. Calculer :
  - a. La longueur du fil.
  - b. L'incertitude absolue sur la mesure de la longueur sachant que  $g = 9,80 \pm 0,01$  m/s<sup>2</sup> et que la période a été mesurée à 0,02 s près.
2. On écarte le pendule de sa position d'équilibre d'un angle de  $60^\circ$  et on l'abandonne sans vitesse initiale. Déterminer :
  - a. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, la vitesse linéaire du solide à son passage par la position  $\theta = 45^\circ$ .
  - b. La tension du fil à cette position.
3. Calculer l'énergie cinétique du solide lorsqu'il passe par la position verticale.

N.B : pour les questions 2 et 3, on prendra  $g = 9,8$  m·s<sup>-2</sup>.