

Sujet bac 2014 – Physique-Chimie – Série D

CHIMIE 8 points

Partie A : vérification des connaissances

► **Appariement.** Relie un élément-question de la colonne A à un élément-réponse de la colonne B. Exemple : $a \cdot 8 = b \cdot 12$.

Colonne A	Colonne B
$a \cdot 1$ Le pH d'une solution de monoacide fort	$b \cdot 1$ $t_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{kC_0}$
$a \cdot 2$ L'élévation ébulliométrique d'une solution	$b \cdot 2$ une droite de pente $-k$
$a \cdot 3$ Le temps de demi-réaction d'une solution d'ordre 2	$b \cdot 3$ $-\log C_a$
$a \cdot 4$ Pour une réaction d'ordre 1, la fonction $\ln C = f(t)$ est :	$b \cdot 4$ $\Delta\Theta = k' \frac{m}{m'M}$

► **Question à réponse courte.** Donne les définitions de :

- Série de raies.
- Énergie d'ionisation pour un atome d'hydrogène.

► **Réarrangement.** Ordonne le texte suivant qui est écrit en désordre.

dans l'échantillon soit désintégrée / initialement présents / d'un nucléide / est la durée nécessaire / pour que / la période radioactive / la moitié des noyaux radioactifs

Partie B : application des connaissances

- On prépare une solution S en dissolvant 7,9 g de cristaux anhydres de permanganate de potassium (KMnO_4) dans 200 mL d'eau. Calcule la concentration molaire volumique de la solution S .
- On dose en milieu acide 20 mL de la solution S par une solution de sulfate de fer ($\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$) à 1 mol/L.
 - Écris l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction.
 - Calcule le volume de la solution de sulfate de fer utilisé.
 - Calcule les concentrations molaires volumiques des ions manganèse (Mn^{2+}) et des ions ferriques (Fe^{3+}) formés.

On donne en g/mol : K = 39 ; Mn = 55 ; O = 16. Couples redox : $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$; $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$.

PHYSIQUE 12 points

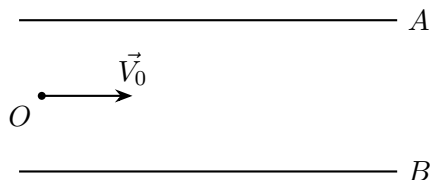
Partie A : vérification des connaissances

1. Réponds par vrai ou faux.

- Un mouvement s'effectuant à une vitesse v constante peut être circulaire ou rectiligne.

- b) Si un solide n'est ni isolé, ni pseudo-isolé, le vecteur accélération de son centre d'inertie n'est pas nul.
- c) Deux vibrations de périodes différentes ne peuvent pas interférer.
- d) L'énergie mécanique d'un système conservatif varie au cours du mouvement.

2. Schéma à faire. Une particule α (He^{2+}) arrive, avec une vitesse \vec{V}_0 , en un point O d'un espace champ électrique créé par deux plaques horizontales A et B telles que $V_B - V_A > 0$.



Reproduis puis complète le schéma en représentant le vecteur champ électrique \vec{E} et la force électrique \vec{F} qui s'exerce sur la particule.

3. Réarrangement. Réécris la phrase suivante de manière à définir une grandeur.

une période / parcourue / la longueur d'onde / la distance / est / par l'onde en

Partie B : application des connaissances

Deux points S_1 et S_2 distantes de 8 cm produisent à la surface horizontale d'une nappe d'eau des vibrations sinusoïdales d'amplitude $a = 2$ mm. Des ondes mécaniques se propagent à la célérité $v = 1,5$ m/s.

1. La distance entre deux points consécutifs d'amplitude maximale vaut $D = 1$ cm. Détermine la longueur d'onde et la fréquence des vibrations.
2. Les équations horaires de S_1 et S_2 sont telles que : $Y_{S_1}(t) = Y_{S_2}(t) = a \sin(2\pi N)t$.
 - a. Établis l'équation horaire du mouvement d'un point M situé à une distance d_1 de S_1 et d_2 de S_2 .
 - b. Détermine l'élongation de M pour $d_1 = 4$ cm et $d_2 = 7$ cm.

Partie C : résolution d'un problème

En vue de collecter les informations sur un endroit précis du globe terrestre, un satellite doit être placé à une altitude h afin qu'il paraisse immobile pour un observateur terrestre. On dit dans ce cas que ce satellite est géostationnaire.

1. Ce satellite, assimilé à un point matériel de masse m , doit décrire un mouvement circulaire uniforme à cette altitude h . Établis, en fonction de g_0 , R et h :
 - a. La vitesse linéaire du satellite.
 - b. La période de révolution.
2.
 - a. Quelle est la valeur de la période de révolution (en secondes) pour que ce satellite soit géostationnaire ?
 - b. À quelle altitude h doit-on alors placer ce satellite ?

On donne le champ de gravitation terrestre à une altitude h : $g_h = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2}$; $R = 6\,400$ km est le rayon terrestre ; $g_0 = 9,8$ m/s² est le champ de gravitation terrestre au sol.