

**A - Questions de cours**

**I - Physique**

- 1) Quand dit-on qu'un oscillateur subit :
  - des oscillations forcées ?
  - des oscillations libres ?
- 2) Définir l'état de résonance.
- 3) Classer les objets suivants en oscillateur amorti, en oscillateur sélectif : le tympan de l'oreille; un récepteur radio; la station émettrice de l'ORTM ; le stade "Modibo Kéita"; le microphone.
- 4) L'oeil humain est sensible aux radiations de longueurs d'onde comprises entre  $0,4 \mu\text{m}$  et  $0,75 \mu\text{m}$ . Parmi quel type d'oscillateur placez-vous l'oeil (amorti ou sélectif) ?

**II - Chimie**

Définir les alcools, donner leurs formules générales et leur structure.  
Quels sont les produits de déshydratation que peut donner le butan-2 ol ? Écrire les équations bilans des oxydants sur ce corps.

**B - Exercices**

**I - Physique**

Les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène valent en électron-volt

$$E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ ou } n \text{ est un entier strictement positif.}$$

- 1) Calculer  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$ ,  $E_4$  et tracer le diagramme des niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène.
- 2) Une série de raies correspond, en émission, à l'ensemble des transitions vers un même niveau final. Représenter, sur le diagramme précédent l'ensemble des transitions correspondant aux séries de Lyman (retour vers  $n = 1$ ), de Balmer (vers  $n = 2$ ), de Paschen (vers  $n = 3$ ).

Quelles sont pour chaque série , les longueurs d'onde extrêmes de la série ?

Dans quel domaine spectral chaque série se situe-t-elle ?

## II - Chimie

On fait réagir à chaud, pendant plusieurs heures, de l'acide éthanóique et de l'éthanol.

- 1) Quelle est la réaction obtenue ? Écrire l'équation bilan de la réaction et indiquer les caractéristiques essentielles de cette réaction.
- 2) On mélange 12,0 g d'acide et 9,2 g d'alcool. A l'issue de la réaction on effectue un dosage de l'acide restant dans le mélange. Pour cela on prélève  $1/10^{\text{e}}$  du volume du mélange et on dose l'acide avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire 0,5 mol/L. Le point d'équivalence acido-basique est atteint lorsqu'on a ajouté 13,3 cm<sup>3</sup> d'hydroxyde de sodium.

En déduire la quantité d'acide restant et par conséquent la composition du mélange.

## C - Problème

I - 1) On désire préparer une solution tampon de pH = 9. Calculer les volumes de solutions d'ammoniac et de chlorure d'ammonium, respectivement décimolaire, qu'il faut mélanger pour obtenir 100 mL de solution tampon.

On donne  $pK_a = 9,2$  pour le couple  $NH_4^+/NH_3$ .

2) On veut préparer la solution tampon de pH = 9 en versant une solution d'acide chlorhydrique décimolaire dans 100 mL de solution d'ammoniac décimolaire.

Quel volume de solution d'acide chlorhydrique faut-il verser ?

3) On ajoute 900 mL d'eau dans 100 mL de solution de pH = 9 obtenue dans 1). La solution ainsi diluée a toujours le pH = 9. Pourquoi ?

4) Dans un litre de la solution précédente, on ajoute 5 mL de solution d'acide chlorhydrique décimolaire. Le pH devient égal à 8,9.

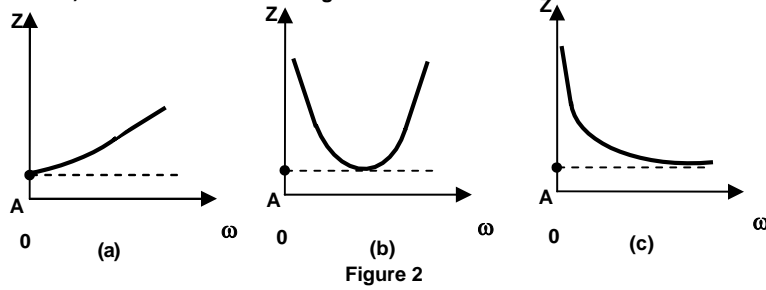
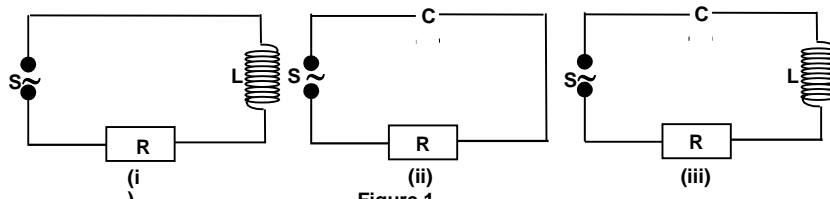
Calculer la molarité des ions en  $NH_3$  et  $NH_4^+$  avant et après l'addition de

la solution chlorhydrique et déduire le rôle de l'acide chlorhydrique ; expliquez alors pourquoi le pH varie peu.

II - 1) Dans le cas du circuit (iii) justifier, sans calcul, l'expression «oscillations forcées» utilisée pour désigner le courant  $i$  qui s'établit dans ce circuit. Que peut-on dire de la fréquence du courant  $i$  par rapport à celle de la tension  $u$  de la source  $S$  ?

2) On étudie l'impédance de chaque circuit en fonction de  $\omega$ . On trouve les courbes a, b, c de la figure n°2.

Donner les expressions de l'impédance de chacun des circuits (L, R), (C, R), et (C, L, R). En déduire sans une étude détaillée, laquelle de ces trois courbes a, b, ou c correspond au circuit (L, R), au circuit (C, R), ou au circuit (C, L, R).



Que représente l'ordonnée commune A figurant sur chacune de ces courbes ? Préciser la valeur de cette ordonnée.

[illegible]