



BAC BLANC
EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES
SERIE C
Durée : 3 heures – Coefficient : 5

SESSION
AVRIL 2008

Cette épreuve comporte deux pages numérotées 1/2 et 2/2

PARTIE PHYSIQUE

EXERCICE 1 (5 pts)

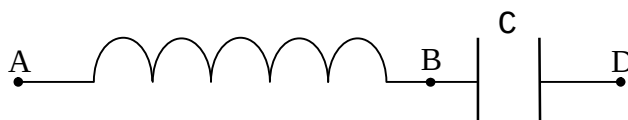


On réalise un solénoïde à l'aide d'un fil de cuivre de résistivité $\rho = 1,8 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ et de 0,3mm de diamètre, bobiné sur un cylindre de 30cm de longueur et de 4cm de diamètre. Le nombre de spires est $N = 1000$.

- 1- Les spires sont-elles jointives ?
- 2- Déterminer la longueur l du fil utilisé et en déduire la résistance R de cette bobine.
- 3- Dans l'hypothèse où ce solénoïde est considéré comme infiniment long, calculer son inductance propre L . On donne $\mu_0 = 4\pi 10^{-7} SI$.
- 4- Cette bobine est parcourue par un courant d'intensité $I_1 = 1A$. Quelle est la tension U_1 à ses bornes ? Déterminer les caractéristiques du champ magnétique $\vec{B}_1$ à l'intérieur du solénoïde.
- 5- En $\Delta t_1 = 0,05 s$, l'intensité varie suivant une loi affine entre $I_1 = 1A$ et $I_2 = 2A$; $i = a.t + b$. Calculer les coefficients a et b .
- 6- Entre quelles valeurs varie le flux propre Φ_p ?
En déduire la valeur de la f.e.m d'auto-induction.
- 7- Dans quel sens circule le courant induit i'_1 ? On fera un schéma où l'on représentera le sens de i initial et le sens de i'_1 . En déduire la valeur de i'_1 pendant l'intervalle de temps Δt_1 , puis la valeur champ magnétique induit B_{1ind} .
Sur le schéma précédent on représentera également $\vec{B}$ et $\vec{B}_{1ind}$.
- 8- On annule le courant I_2 précédent en un temps Δt_2 . Calculer Δt_2 pour que la f.e.m d'auto-induction e_2 soit égale à 0,5 volt.
- 9- Donner les valeurs et sens du courant induit i'_2 , du champ magnétique induit $\vec{B}_{2ind}$.
Quelle est la puissance p libérée par la bobine pendant cette phase ?

EXERCICE 2 (5 pts)

Pour mesurer les caractéristiques d'une bobine et d'un condensateur, on procède aux expériences suivantes : on place en série la bobine et le condensateur et on établit une tension alternative de fréquence N aux bornes :



$$U_A - U_D = 75V ; U_A - U_B = 100V ; U_B - U_D = 35V.$$

- 1- Expliquer pourquoi le simple examen de ces nombres permet d'affirmer que la résistance de la bobine n'est pas négligeable.
- 2- Soit I , l'intensité du courant dans le circuit, $I = 0,1A$. En déduire l'impédance de la bobine et celle du condensateur. Calculer la résistance de la bobine.
- 3- On alimente l'ensemble sous une tension de fréquence variable, et l'on trouve que I passe par un maximum, lorsque la fréquence vaut 330 Hz (N_0). En déduire L , C et N .

PARTIE CHIMIE

EXERCICE 3 (5 pts)

A 25° C, le pH d'une solution aqueuse S_b d'ammoniac vaut 10,9.

1- Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans la solution et déterminer leurs concentrations. On donne : $pK_a(NH_4^+/NH_3) = 9,2$.

2- On prélève $V_b = 300 \text{ cm}^3$ de S_b sur lequel on fait réagir une solution aqueuse d'acide nitrique de concentration $C_a = 5.10^{-1} \text{ mol/l}$.

a. Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

b. L'équivalence acido-basique est atteinte pour un volume $V_{aE} = 20,4 \text{ cm}^3$ de solution d'acide nitrique. Calculer la concentration C_b de la solution d'ammoniac.

c. La mesure du pH au point d'équivalence donne 5,4. Ce résultat vous paraît-il logique ? Pourquoi ?

d. A partir des points caractéristiques que l'on précisera, tracer l'allure de la courbe du pH en fonction du volume de solution d'acide nitrique versé.

3- Au laboratoire, on dispose des trois solutions suivantes :

A : solution aqueuse d'acide nitrique ;

B : solution aqueuse de chlorure d'ammonium ;

C : solution aqueuse d'hydroxyde de sodium.

Toutes ces solutions ont la même concentration $C_o = 0,5 \text{ mol/l}$. On veut fabriquer un volume $V = 100 \text{ cm}^3$ d'une solution tampon de $pH = 9,2$ en faisant le mélange d'une de ces solutions et la solution S_b .

a. Définir une solution tampon.

b. Indiquer une méthode de votre choix et calculer les volumes v_1 et v_2 à prélever.

EXERCICE 4 (5 pts)

1- Par oxydation ménagée d'un composé organique A, on obtient un mélange de deux composés B et C. Le composé B réduit le nitrate d'argent ammoniacal.

Le composé C est soluble dans l'eau ; si l'on dissout 0,10g de C dans 50 cm^3 d'eau distillée et que l'on ajoute quelques gouttes de phénophtaléine, il faut verser $9,8 \text{ cm}^3$ de soude à $0,1 \text{ mol.l}^{-1}$ pour observer le virage au rose violacé de la solution. (C ne possède pas de fonction multiple)

a. Préciser la nature (fonction chimique) des composés A, B et C.

b. Calculer la masse molaire moléculaire de C. En déduire les formules semi-développées possibles du composé A. Indiquer le nom de A, sachant que sa chaîne carbonée n'est pas ramifiée.

2- Par action du pentachlorure de phosphore sur C, on obtient un composé organique D et deux composés minéraux.

a. Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

b. Donner la formule et le nom de produits formés.

3- D réagit à froid sur A pour donner un composé organique E.

a. Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

b. Donner la formule et la fonction chimique de E.