DIRECTION REGIONALE DE KORHOGO

Lycée Houphouët Boigny
B.P : 51 Korhogo
Tél : 36 86 02 16
Email : lyceehouphouet-kgo@yahoo.fr

www.leSavoir.net

ANNEE SCOLAIRE
2018 - 2019

BACCALAUREAT BLANC SPECIAL

Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4, 4/4.
La calculatrice scientifique est autorisée.

DISCIPLINE : PHYSIQUE-CHIMIE SERIE : CDUREE : 3 HCOEFFICIENT : 5

Exercice 1 (*5 points*)

Dans tout l'exercice, on admet que la terre présente une répartition de masse à symétrie sphérique, et on considère que les satellites artificiels de la terre sont ponctuels.

1. **Etude préliminaire**

On considère une masse ponctuelle M au point O et une masse ponctuelle m au point A. La distance OA est notée r (r = OA).

1.1. Donner l'expression vectorielle de la force gravitationnelle $\vec{F}$ exercée par la masse M sur la masse m. On pourra définir le vecteur unitaire $\vec{u}$ tel que $\overrightarrow{OA} = r\,\vec{u}$. Représenter $\vec{F}$ sur un schéma.

1.2. Donner l'expression vectorielle de l'accélération $\vec{a}$ du point A et la représenter sur le schéma.

2. **Etude du poids.**

On assimile la terre à une sphère de centre O, de rayon R et de masse M.

2.1. Donner l'expression littérale de la force gravitationnelle exercée au point A situé à l'altitude h en fonction de G, R, h, M et m.

2.2. En admettant que, dans le référentiel terrestre (altitude nulle), on peut confondre le poids de l'objet avec la force gravitationnelle, déduire l'expression de la masse M en fonction de G, R et g. Calculer numériquement M.

3. **Etude des trajectoires des satellites.**

Le tableau suivant donne les caractéristiques des orbites circulaires de Météosat et de Spot, satellites artificiels de la terre.

	Météosat	Spot
Période T (min)	1430	101
Rayon r de l'orbite (km)	42100	7200

3.1. Calculer pour chacun des satellites le rapport $\frac{T^2}{r^3}$. Que remarque-t-on?

3.2. On suppose que les orbites sont circulaires uniformes. Donner l'expression de la vitesse en fonction de G, M et r.

3.3. Dans le cas des satellites terrestres, montrer que le rapport $\frac{T^2}{r^3}$ peut s'écrire sous la forme $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM}$. Quel nom donne-t-on à cette loi?

3.4. Montrer que l'on peut en déduire une valeur de la masse M de la Terre. Comparer les résultats donnés par les deux méthodes.

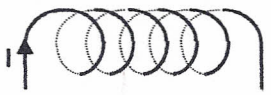
Données : R = 6,4.10^6 m ; G = 6,67.10^{-11} N.m^2.kg^{-2} ; g = 9,8 N/kg.

Exercice 2(*5 points*)

1. Donner les caractéristiques du vecteur champ magnétique crée à l'intérieur d'un solénoïde, supposé infiniment long, lorsqu'il est parcouru par un courant d'intensité I = 10 A.

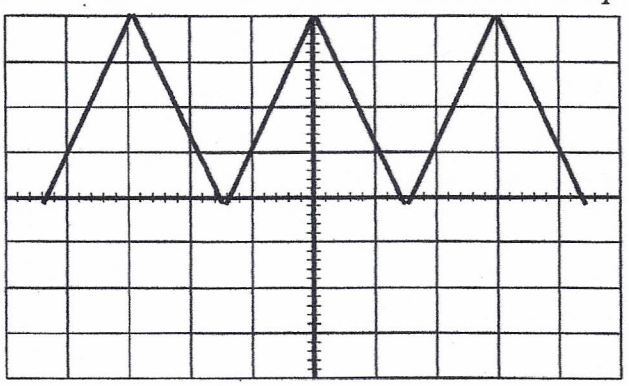
   Données : N = 300 spires ; L = 60 cm; $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$ S.I.

2. Représenter sur le schéma ci-dessous le vecteur champ magnétique.



3. Le solénoïde est à présent monté en série avec une résistance R (voir figure)

On branche ensuite aux bornes de ce résistor un oscilloscope. On observe l'oscillogramme ci-après.



Sensibilité verticale : 1 div → 5 V

Sensibilité horizontale : 1 div → 20 ms

Oscillogramme

En l'absence de signal appliqué sur chaque voie, les traces observées sur l'écran coïncident avec la ligne horizontale médiane.

La résistance a pour valeur R = 1000 Ω.

3.1 Reproduire la figure et relier les bornes K et K' du résistor aux bornes d'entrée (Y_A) et la masse (M) de l'oscilloscope.

3.2

3.2.1 Donner l'expression de la loi d'Ohm pour un conducteur ohmique de résistance R.

3.2.2 Préciser la raison pour laquelle la tension aux bornes du résistor nous renseigne sur l'intensité du courant traversant le solénoïde.

3.3 Déterminer à l'aide de l'oscillogramme, les valeurs de l'intensité maximale I_{max}, de l'intensité minimale I_{min}, de la période T et de la fréquence N du courant correspondant.

4.

4.1 Donner l'expression de la force électromotrice d'auto-induction e apparaissant dans le solénoïde en fonction de L, R et u_R (tension aux bornes du résistor).

4.2 Donner le nom du phénomène qui se déroule ainsi dans le solénoïde.

5. L'inductance du solénoïde ayant pour valeur L = 90 mH, calculer cette force électromotrice, lorsque l'intensité du courant varie comme l'indique l'oscillogramme. On

étudiera le phénomènepour les intervalles : $0 \leq t \leq \frac{T}{2}$ et $\frac{T}{2} \leq t \leq T$, où T est la période de l'intensité I.

6. La résistance du solénoïde étant négligeable, déterminer la valeur de la tension u_{JK} à ses bornes.
7. Représenter $u_{JK} = f(t)$. Echelle : 1 cm pour 10 ms et 1 cm pour 10^{-2} V.

Exercice 3(*5 points*)

1. **Courbe de dosage**.

On veut tracer la courbe pH = f (V_b) obtenue lors du dosage de 10,0 mL d'une solution inconnue S d'un acide faible par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire volumique C_b = 0,10 mol/L.

1.1. De quel type de dosage s'agit-il?

1.2.Faire un schéma du montage en indiquant le nom du matériel utilisé.

1.3.Décrire le protocole à suivre pour étalonner le pH-mètre.

1.4.Les mesures obtenues sont les suivantes :

V_b(mL)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	8,5	9	10	11	12
pH	2,6	3,30	3,65	3,85	4,05	4,30	4,55	4,95	6,0	10,6	11,8	12	12,2	12,3

1.4.1. Tracer le graphe pH = f (V_b) aux échelles suivantes :

- Abscisses : 1 cm pour 1 mL.
- Ordonnées : 1 cm pour 1 unité pH.

1.4.2. Déterminer graphiquement par la méthode des tangentes les coordonnées du point d'équivalence E.

1.5.En déduire la valeur C_a de la concentration de la solution S.

1.6.L'acide est-il effectivement faible ? Justifier.

1.7.Déterminer graphiquement la valeur du pKa du couple acide/base en solution dans S et identifier ce couple dans la liste suivante :

Couple acide/base	$HCOOH/HCOO^-$	$C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-$	$C_2H_5COOH/C_2H_5COO^-$
pKa	3,7	4,2	4,8

2. Dosage précis sans pH-mètre.

2.1.Utiliser le résultat de la question 1.4.2. pour choisir l'indicateur coloré approprié puis justifier:

- Hélianthine : zone de virage : 3,1 à 4,4 ;
- Bleu de bromothymol : zone de virage : 6,2 à 7,6 ;
- Phénolphtaléine : zone de virage : 8,0 à 10,0.

2.2.On refait un dosage sans pH-mètre de 10,0 mL de solution S. On observe le virage de l'indicateur coloré lorsqu'on a versé 8,3 mL de solution décimolaire d'hydroxyde de sodium.

2.2.1. De quel type de dosage s'agit-il?

2.2.2. En déduire la valeur C_S de la concentration de S.

2.3.A la solution obtenue à l'équivalence (question 2.2), on ajoute 10 mL de la solution S.

2.3.1. Montrer que le mélange ainsi obtenu est une solution tampon.

2.3.2. Rappeler les propriétés d'une telle solution.

Exercice 4(*5 points*)

Soit un composé organique mono oxygéné A sur lequel, on effectue les tests suivants :

Test 1

A réagit sur une solution diluée de dichromate de potassium acidifiée. La solution S obtenue se colore en vert.

Test 2

Les vapeurs obtenues en chauffant la solution S, donnent un précipité jaune orangé dans une solution de 2,4-dinitrophénylhydrazine (2,4-DNPH). Le composé A seul n'a aucune action sur la 2,4-DNPH.

Test 3

Les vapeurs obtenues en chauffant la solution S, condensées dans une solution de nitrate d'argent ammoniacal, provoquent la formation d'un miroir d'argent.

Test 4

Les tests 2 et 3 sont négatifs si A réagi avec un excès de solution concentrée de dichromate de potassium. A donne alors un produit unique B.

1. Interpréter chacun de ces résultats expérimentaux et conclure sur la fonction chimique rencontrée dans A.
2. On prépare un litre de solution aqueuse S' de B, de concentration $c = 15,3$ g/L. Cette solution S' colore en jaune le bleu de bromothymol (B.B.T).

A 50 cm^3 de la solution S', on doit ajouter $V_b = 37,5\ cm^3$ de solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_b = 0,2$ mol/L pour obtenir la coloration verte.

2.1.En déduire la concentration molaire C' de la solution S'.

2.2.Calculer la masse molaire moléculaire de B.

3. La chaîne carbonée de B est saturée, ramifiée et acyclique.

3.1.Déterminer la formule brute de B.

3.2.Il existe trois isomères possibles B_1, B_2, B_3 pour B et A_1, A_2, A_3 pour A.

Ecrire les formules semi-développées de ces isomères.

4. Le pentachlorure de phosphore transforme B en un composé D qui réagit sur l'éthanol pour donner le 2,2-diméthylpropanoate d'éthyle.

4.1.Ecrire les équations-bilans de ces deux réactions.

4.2.Préciser les caractéristiques de la seconde réaction.

4.3.En déduire les formules semi-développées et les noms de B et de A.

Données : les masses molaires atomiques en g/mol : M(C)= 12 ; M(O)= 16 ; M(H)= 1.