Fomesoutra.com
ça soutra !

SESSION NORMALE 98

Séries C & E

EXERCICE 1

Metéosat est un satellite artificiel, de masse m, qui tourne autour de la terre, sur une orbite circulaire, à l'altitude z=35,8.103km.

1. Quels sont les caractéristiques de la force gravitationnelle $\vec{F}$ exercée par la terre sur ce satellite ?

Donner son expression en fonction de z(altitude) , m (masse du satellite),MT(masse de la terre),R(rayon de la terre) , et G (constante de gravitation).

2. En déduire que le mouvement du satellite est uniforme. Préciser le référentiel d'étude. Exprimer la vitesse v du satellite sur son orbite.

3. Donner l'expression de la période T de révolution du satellite en fonction de G, M_T et r (rayon de l'orbite du satellite).

Montrer que $\frac{T^2}{r^3}$ est une constante pour tous les satellites de la terre :troisième loi de Kepler.

4. La lune, tourne autour de la terre sur une orbite circulaire de rayon r= 385280 km. Sa période de révolution est de 27jours$\frac{1}{3}$.

Utiliser la troisième loi de Kepler pour calculer la masse de la terre.

5. Landsat est un satellite de télédétection qui tourne autour de la terre, à vitesse constante sur une orbite circulaire à l'altitude z = 900km. Calculer sa période de révolution.

Données : R= 6380 km, G = $6,67.10^{-11}$SI.

EXERCICE 2

On dispose d'une bobine B dont on veut connaître les caractéristiques (inductance L et résistance r).

1. Dans une première expérience, la bobine est placée dans un circuit et on applique à ses bornes une tension continue U = 15 V. L'intensité du courant vaut alors I = 2 A.

Calculer la résistance r de la bobine.

2. Dans une seconde expérience, la bobine B est placée en série avec un condensateur de capacité C = 6,1 μF, un conducteur ohmique de résistance R = 15 Ω et un générateur de tension alternative sinusoïdale, de fréquence réglable qui entre ses bornes une tension efficace U_0 = 2V.

On veut visualiser avec un oscilloscope bicourbe les variations en fonction du temps, de l'intensité dans le circuit et de la tension aux bornes du générateur.

Représenter un schéma du montage, avec les connexions de l'oscilloscope.

Quelles sont les grandeurs observées sur chaque voie de l'oscilloscope ?

3. On fait varier la fréquence f de la tension délivrée par le générateur. Les deux sinusoïdes de l'oscillogramme sont en phase lorsque la fréquence f = 148Hz.

3.1 Quel est le phénomène observé ?

Calculer l'inductance L de la bobine.

3.2 Calculer la valeur de l'intensité efficace du courant.

3.3 La tension efficace mesurée aux bornes du condensateur donne U_C = 15,4 V.

Comparer cette valeur avec U_0.

Calculer le facteur de qualité Q et en déduire la largeur de la bande passante.

EXERCICE 3

Le but de cette étude est de déterminer la masse d'acide ascorbique, de formule $C_6H_8O_6$, présente dans un comprimé de vitamine C500.

Pour cela, on dissout un comprimé dans 100mL d'eau distillée et on dose ces 100mL par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration C_b = 0,32 mol.L^{-1}.

Les résultats des mesures pHmétriques sont donnés dans le tableau suivant, où V_b est le volume de la solution d'hydroxyde de sodium versée.

V_b (mL)	1	3	4	5	6	7	8	8,5	9
pH	3,3	3,8	4,0	4,2	4,4	4,7	5,1	5,6	9,6

V_b (mL)	9,5	10	11	13	15
pH	10,2	10,5	10,8	11,0	11,2

1. L'acide ascorbique est un monoacide faible et sera noté AH.

1.1 Préciser la formule brute de la base conjuguée de l'acide ascorbique.

1.2 Ecrire l'équation chimique de la réaction qui se produit au cours du dosage.

2. Tracer le graphe $pH = f(V_b)$.

Echelle : 1cm représente 1mL et 1cm représente1unité de pH.

3. Déduire du graphe :

3.1 les coordonnées du point d'équivalence. (V_{bE} ; pH_E).

3.2 la valeur du pKa du couple acide ascorbique/base conjuguée.

4. Quel est, dans le tableau ci-dessous, l'indicateur coloré le plus adapté à ce dosage ?

Indicateur	**Zone de virage**
Rouge de méthyle	4,2 – 6,2
Bleu de bromothymol	6,0 – 7,6
Rouge de crésol	7,2 – 8,6
Phénolphtaléine	8,2 – 10,0

5. Déterminer la masse (en milligramme) d'acide ascorbique contenu dans le comprimé.

On donne : M_H = 1 g.mol-1 ; M_C=12 g.mol-1 ; M_O =16 g.mol-1

EXERCICE4

La réaction entre un corps A, de formule brute $C_7H_{14}O_2$ et l'eau donne de l'acide butanoïque et un alcool B.

1. Donner la fonction du corps A.

Donner le nom et les caractéristiques de cette réaction.

2. L'oxydation ménagée de B donne un corps C qui réagit positivement avec la DNPH et la liqueur de Fehling. En déduire

le groupe fonctionnel du corps C et la classe de l'alcool B.

3. Donner les formules semi-développées et les noms des corps A et B.

4. Ecrire l'équation bilan de la réaction entre A et L'eau.