Term S **Devoir maison- à rendre pour le Mardi de la rentrée**

I. Charge- décharge d'un condensateur

On associe en série un générateur basse fréquence (GBF), un résistor (R= 10 kΩ) , un condensateur de capacité C= 10µF et un interrupteur.

Le GBF délivre une tension u, rectangulaire telle que : $u(t)=U_0$ =10 V sur l'intervalle [0 ; ½T] et u(t) = 0 sur l'intervalle [½T, T]

1. Représenter u(t) sur l'intervalle [0, 2T].
2. A l'instant t=0 on ferme l'interrupteur et la tension u(t) prend la valeur U_0. Etablir l'équation différentielle caractérisant la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur pendant la première demi-période de u(t).
   - Faire un schéma en indiquant le sens du courant et les différentes tensions.
   -On donne comme solution de l'équation différentielle : $u_c= A(1-\exp(-\alpha t))$. Déterminer littéralement et numériquement A et α.
   - Que représentent physiquement A et α.
   - En déduire l'expression de $u_C(t)$.
   - Vérifier que la solution trouvée satisfait aux conditions initiales
   - Donner l'allure de la courbe $u_c(t)$ dans le cas ou ½T est très supérieur au produit RC.
   - En déduire l'énergie stockée à chaque instant par le condensateur.
   - Que vaut cette énergie en fin de charge (½T>> RC)
   - A quel instant t_1 la charge maximale est-elle atteinte au millième près ?
3. A l'instant t=½T, la tension u(t) passe de U_0 à 0. On réalise un changement de repère temporel : on appelle t' la nouvelle variable pour laquelle l'instant initial t'=0 correspond à t=½T.
   - Etablir l'équation différentielle caractérisant la tension $u_C(t')$ aux bornes du condensateur pendant la seconde demi-période de u(t).
   - Faire le schéma du montage en faisant apparaître l'intensité et les différentes tensions.
   - On donne comme solution de l'équation différentielle : $u_c= B\exp(-\beta t)$. Déterminer littéralement et numériquement B et β.
   - Que représentent physiquement β. Quel rapport avec α ?
   - En déduire la valeur de B puis l'expression de $u_C(t')$.
   - Vérifier que la solution trouvée satisfait aux conditions initiales
   - Donner l'allure de la courbe $u_c(t')$ dans le cas ou ½T est très supérieur au produit RC.
   - En déduire l'énergie stockée à chaque instant par le condensateur.
   - Que vaut cette énergie en fin de décharge (½T>> RC)
   - A quel instant t'_2 la charge vaut-elle 37% de la charge maximale ?

   Données : ln 10 = 2,3 ; e^1 = 100/37

II. Réaction entre l'acide éthanoique et l'ammoniac

Les mesures sont effectuées à 25°C.

couples acide base : : acide éthanoïque / ion éthanoate pKa = 4,7 ; ion ammonium / ammoniac pKa = 9,2

1. Soit une solution S_1 d'acide éthanoïque de concentration C_1 = 0,02 mol/L.
   - Ecrire l'équation de réaction de l'acide avec l'eau.
   - Exprimer et calculer la constante associée à l'équation de cette réaction.
   - Peut-on dire que l'acide éthanoïque est un acide faible dans l'eau ?
   - La mesure du pH de cette solution est 3,2. Confirme t-elle le résultat trouvé ?
2. Soit une solution S_2 d'ammoniac de concentration C_2 = 0,01 mol/L.
   - Ecrire l'équation de réaction de l'ammoniac avec l'eau.
   - Exprimer et calculer la constante associée à l'équation de cette réaction.
   - Peut-on dire que l'ammoniac est une base faible dans l'eau ?
   - La mesure du pH de cette solution est 10,6. Confirme t-elle le résultat trouvé ?
3. A un volume V de solution S_1, on ajoute le même volume de solution S_2.
   - Ecrire l'équation de la réaction qui a lieu.
   - Calculer la constante d'équilibre associée.
   - Montrer que l'on peut considérer la réaction comme totale.