LYCÉE ECHEBBI FERIANA
A-S : 2010/2011

*** Section : 4ième MATH***
*** Epreuve : Sciences Physiques ***
*** *** ***

Durée : 2H

Devoir de contrôle N° :01

Prof : T - TOUHAMI

CHIMIE (07 points)

EXERCICE N°1 (03,5 pts) :

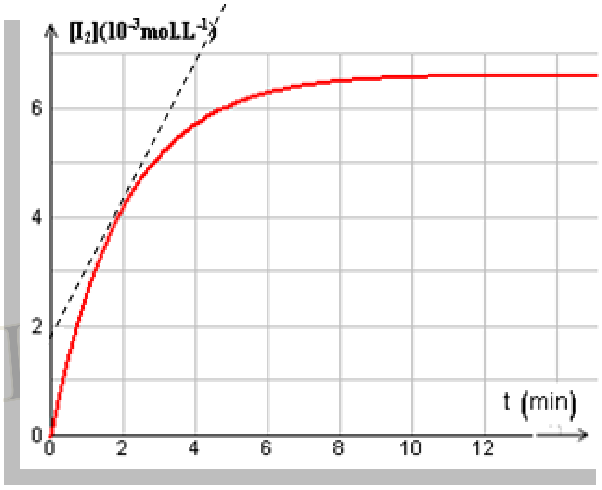
On réalise l'oxydation lente des ions iodure I^- par l'eau oxygénée H_2O_2

L'équation bilan de la réaction étudiée s'écrit : $H_2O_2 + 2I^- + 2H_3O^+ \longrightarrow 4\,H_2O + I_2$

Dans un bécher, on mélange 10 mL d'acide sulfurique concentré et un volume V_1=18 mL d'iodure de potassium KI de concentration $C_1 = 10^{-1}$ mol .L^{-1}.

À l'instant de date t = 0, on verse dans ce bécher un volume V_2 = 2mLd'eau oxygénée de concentration $C_2 = 10^{-1}$ mol .L^{-1}.

À différentes dates, on suit l'évolution de I_2 au cours du temps. On obtient le graphe $[I_2] = f(t)$.



1) *Les ions H_3O^+ jouent, dans cette réaction le rôle d'un réactif ou d'un catalyseur? Justifier.*
2) a) *Calculer les quantités de matières initiales (en moles) des ions iodure I^- et de l'eau oxygénée*
   b) *Dresser le tableau descriptif d'évolution du système.*
   c) *Quel est le réactif en défaut.*
3) a- *Définir la vitesse volumique instantanée de réaction, calculer sa valeur à t = 2min.*
   b- *Expliquer graphiquement comment évolue la vitesse au cours du temps ? Quel facteur cinétique permet d'expliquer cette évolution ?*
4) *Calculer la concentration de diode **I_2** à la fin de la réaction, cette valeur est-elle en accord avec le graphe ? Justifier.*

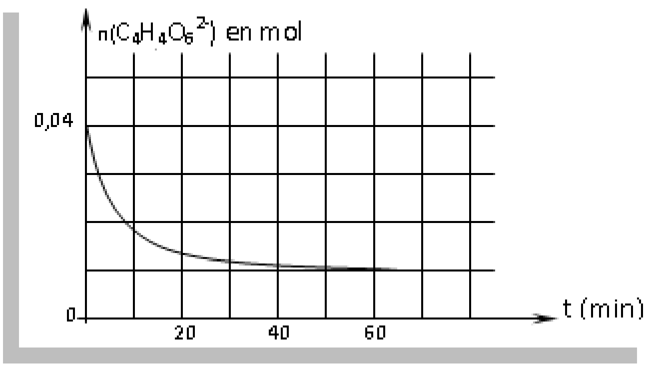
EXERCICE N°2 (03,5 pts) :

A un instant t=0, on réalise un système chimique en mélangeant en milieu acide un volume V_1=50 mL d'une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée) H_2O_2 de concentration C_1 avec un volume V_2=50 mL d'une solution aqueuse d'ions tartrate $C_4H_4O_6^{2-}$ de concentration C_2=0,8 mol.L^{-1}. A ce système, on ajoute des cristaux de chlorure de cobalt (II).

Avec le temps, un dégagement gazeux prend naissance et le système est le siège d'une réaction chimique d'équation:

$$5\,H_2O_2 + C_4H_4O_6^{2-} + 2\,H_3O^{2+} \rightarrow 10\,H_2O + 4\,CO_2$$

La courbe de la figure ci-contre représente l'évolution de la quantité de matière des ions tartrate $C_4H_4O_6^{2-}$ au cours du temps.



1) *Cette réaction est-elle rapide ou lente? Justifier*
2) *Dresser un tableau descriptif d'évolution du système.*

3) *Sans faire de calcul, préciser le réactif limitant.*
4) **a)** *Montrer que l'avancement final de cette réaction vaut: X_F= 3. 10^{-2} mol.*
   a) *Déduire la valeur de C_1*
5) *Définir le temps de demi-réaction et déterminer sa valeur.*
6) *Quel est le rôle des ions cobalt Co^{2+}.*

PHYSIQUE (13 points)

EXERCICE N°1 (07,5 pts) :

On se propose d'étudier le comportement d'un condensateur en suivant l'évolution de la tension entre ses bornes dans le circuit de la figure 1 par un dispositif approprié, on obtient le graphe du document 1. Le passage non instantanée de l'interrupteur K de la position 1 à la position 2 se fait entre les dates t_1 =300 ms et t_2 = 500 ms.

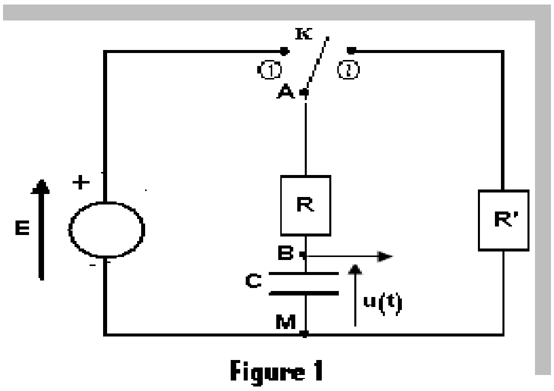
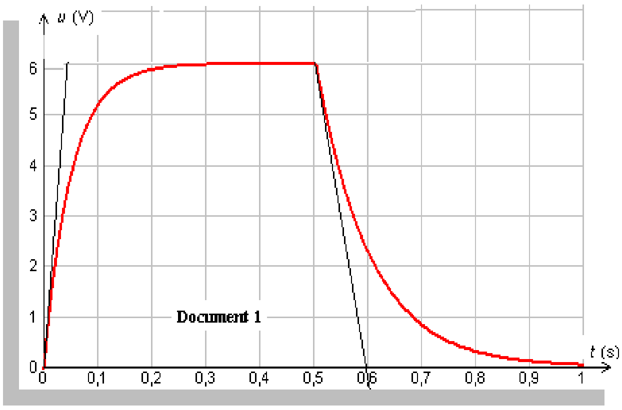


Figure 1

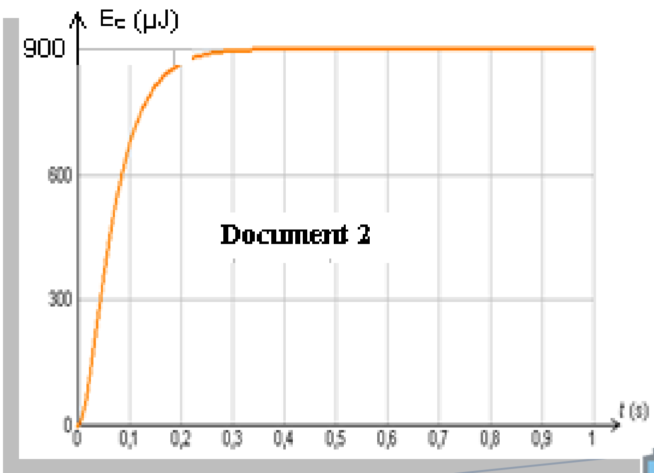
Expérience 1° :

1) *En basculant l'interrupteur à la position1 :*
   a) *Quel est le phénomène réalisé. Indiquer sur un schéma le sens de déplacement des électrons et préciser la polarité des armatures du condensateur.*
   b) *Quel est la valeur de la tension E délivrée par le générateur.*
   c) *Etablir l'équation différentielle régissant l'évolution de la tension u = u_{BM}.*
   d) *Vérifier que u(t) =* $E\left(1-e^{-\frac{t}{RC}}\right)$ *est une solution de l'équation différentielle.*



   e) *Pourquoi u(t) reste-t-elle constante entre les deux dates t_1 =300 ms et t_2 = 500 ms. Quelle est la valeur de i et de u_{AB} dans cet intervalle de temps.*
2) *En basculant l'interrupteur à la position 2 :*
   a) *Quel est le phénomène réalisé. Etablir l'équation différentielle régissant l'évolution de la tension u = u_{BM}.*
   b) *Sachant que u(t) =* $Ee^{-\frac{t}{\tau'}}$ *est solution de cette équation différentielle. Donner l'expression de i(t) en fonction de E, de τ', de C et du temps t. En déduire son sens réel da la branche AM lorsque K en position 2.*
   c) *Définir la constante de temps, donner les expressions de τ et τ'. Constantes de temps respectivement lors de la charge et la décharge.*
   d) *Montrer que* $\tau'=\left(1+\frac{R'}{R}\right)\tau$ *? En utilisant le graphe du Document 1 déduire que R=R'.*
3) *Sur le Document 2 on donne l'évolution de l'énergie électrostatique E_C(t) emmagasinée par le condensateur en fonction du temps.*

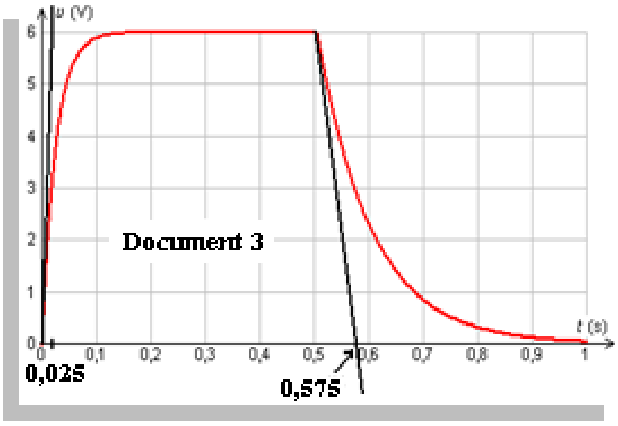
En justifiant la réponse, et en exploitant ce document Déduire:



a) *L'énergie électrostatique E_C stockée dans le condensateur à la fin de la charge.*

b) *Déduire la valeur de la capacité du condensateur ;*

c) *En déduire les valeurs de R et R'.*



<u>Expérience 2° :</u>

Dans cette expérience on a varié une seule grandeur caractéristique. On obtient le graphe du <u>Document 3.</u> Cette grandeur peut être soit :

i. *La résistance R.*

ii. *La capacité C.*

a) *Préciser avec justification, quelle grandeur modifiée ?*

b) *Déterminer la nouvelle valeur de cette grandeur caractéristique.*

EXERCICE N°2 (05,5 pts) :

On considère le circuit électrique représenté su la figure 1, comportant un générateur de tension continue, une bobine de résistance r et d'inductance L et une résistance R = 100 Ω

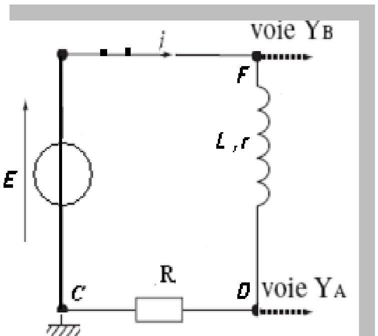
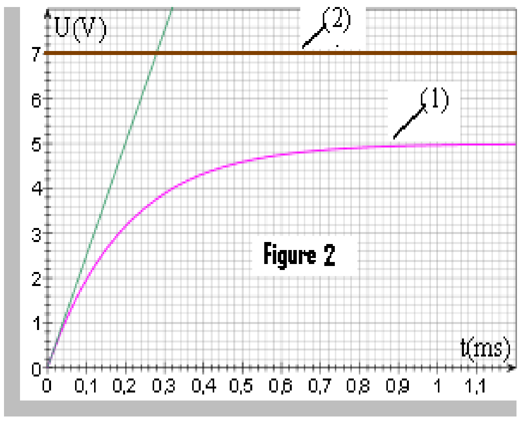


Figure-1-

1) *À la date t = 0, on enregistre l'évolution des tensions visualisées sur les voies Y_A et Y_B lors de la fermeture de l'interrupteur (Figure 1).*
   a) *Identifier ces deux courbes (1) et (2) en justifiant.*
   b) *Calculer l'intensité I_P lorsque le régime permanant est établit.*
2) *En utilisant les oscillogrammes de la figure 2 :*
   a) *Donner la valeur de la tension de la bobine en régime permanant.*
   b) *Déduire la valeur de la résistance r de cette bobine.*
   c) *Déterminer la valeur de $\frac{di}{dt}$ à l'instant t=0.*
   d) *Calculer l'inductance L de la bobine.*
3) *a) Etablir l'équation différentielle satisfaite par l'intensité i(t).*
   b) *La solution de l'équation différentielle est de la forme :*

$$i(t) = Ae^{\alpha.t} + B$$



Donner les expressions de i(t) et de u_{bobine}= u_b(t) en fonction de R,L,r et de la tension E délivrée par le générateur.

4) *Calculer puis retrouver graphiquement la valeur de la constante de temps τ du circuit.*
5) *Donner l'allure de la courbe que l'on obtiendrait sur la voie Y_A si on remplace la bobine par une autre d'inductance deux fois plus faible.*

BON TRAVAIL