EXERCICE N 1 :

I- On souhaite déterminer la valeur de la capacité C d 'un condensateur. Pour cela on utilise le montage représenté par la figure 1 où G est un générateur de courant constant délivrant une intensité I = 3,2mA

-Un système non représenté sur la figure permet de tracer les variations de la tension Uc aux bornes du condensateur en fonction du temps :u_C=f(t) donnée par la figure 2.

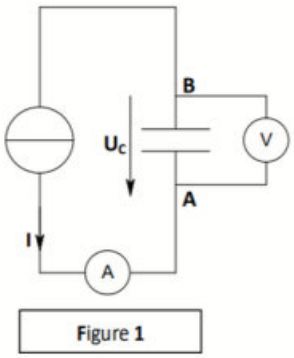


Figure 1

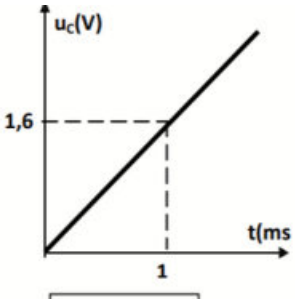


Figure 2

1- Ecrire la relation entre l'intensité I du courant, la charge q_A portée par l'armature A du condensateur et la durée t de charge.

2- Ecrire la relation reliant la charge q_A, la capacité C du condensateur et la tension u_C entre ses bornes.

3- Déduire de ce qui précède et de la courbe u_C=f(t) donnée par la figure 2 la valeur de la capacité C du condensateur.

4- On applique aux bornes du condensateur une tension U = 4 V.

a) Déterminer la charge q du condensateur.

b) En déduire l'énergie W emmagasinée.

5- On éloigne les armatures du condensateur (supposé plan) l'une de l'autre de 2e.

a) Calculer la nouvelle capacité C' du condensateur et la nouvelle d.d.p U' entre ses armatures.

b) Calculer la nouvelle énergie W' emmagasinée.

EXERCICE N 2 :

On réalise le montage de la figure-2- qui comprend

*Un condensateur.

*Un générateur qui débite un courant d'intensité constante d'intensité I_0.

*Un résistor de résistance R= 20 kΩ.

*Un interrupteur K

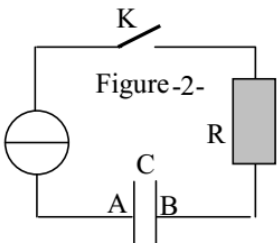


Figure-2-

On ferme K à l'instant choisi comme origine des temps et on visualise L'écran d'un oscilloscope, les courbes u_R = f(t) et u_C =u_{AB}= g(t) qui représentent l'évolution au cours du temps de la tension u_C = u_{AB} aux bornes du condensateur et la tension u_R aux bornes du résistor

1-a-Vérifier que l'armature B du condensateur est de charge négative.

b- A quelle armature le courant I_0 arrive-t-il? Justifier

c- Le condensateur est-il initialement déchargé ? Justifier

2- Représenter les connexions entre le montage et l'oscilloscope afin de visualiser les tensions u_R(t) sur la voie Y_1 et u_C(t) sur la voie Y_2. Préciser le signal à inverser

3-a- Donner la relation entre la tension aux bornes du condensateur et sa charge q

b- Montrer que la tension aux bornes du condensateur à l'instant t a pour expression: $u_C = \frac{I_0}{C}.t$

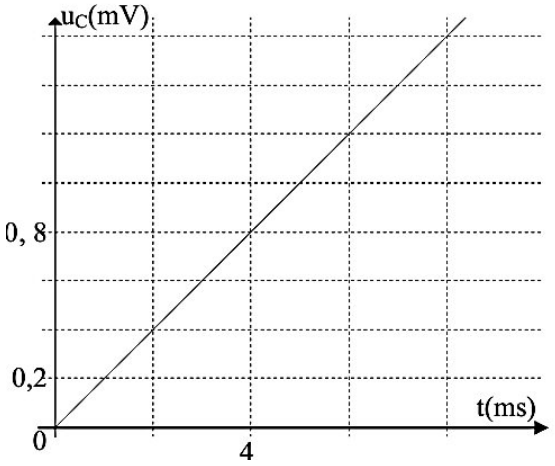
4-a- Montrer que l'intensité du courant débité par le générateur de courant est I_0 = 0,1 mA.

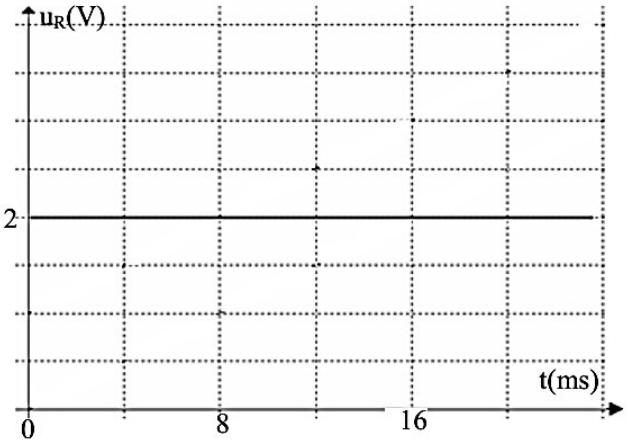
b- A quel instant t_1, la charge de l'armature A est q_A= 0,4 μC

c- Déduire à l'instant t_1, la tension u_C aux bornes du condensateur

5-a- Montrer que la capacité du condensateur est C = 500 μF.

b- A quel instant t_2, la tension u_C aux bornes du condensateur est égale à la tension u_R





EXERCICE N 3 :

PARTIE A

On considère un circuit formé par :

- Un générateur de courant continu
- Un condensateur préalablement déchargé
- Un ampèremètre
- Un voltmètre branché aux bornes de C
- Un interrupteur K

A un instant pris comme origine des dates (t = 0), on ferme K, l'ampèremètre indique le passage d'un courant constant de valeur I = 80 µA. Le voltmètre mesure la tension u_{AB}. L'évolution de cette tension au cours du temps est donnée par la courbe de la figure -1.

1- Faire le schéma du circuit.

2- Dans la pratique on utilise le circuit ci-dessous

a- Préciser le rôle de chaque dipôle.

b- Décrire brièvement le mode opératoire pour tracer cette courbe.

3- Exprimer u_{AB} en fonction de I, t et la capacité C du condensateur.

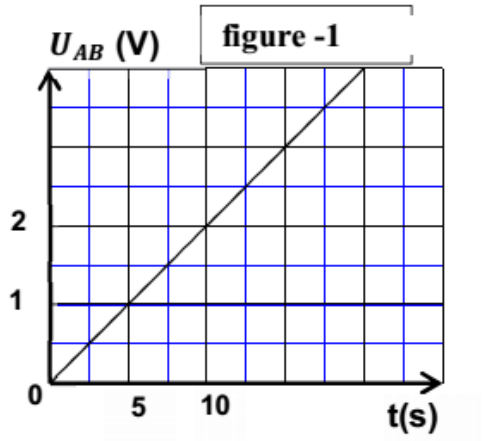
4- Déterminer l'équation numérique de la courbe tracée et déduire la valeur de la capacité C.

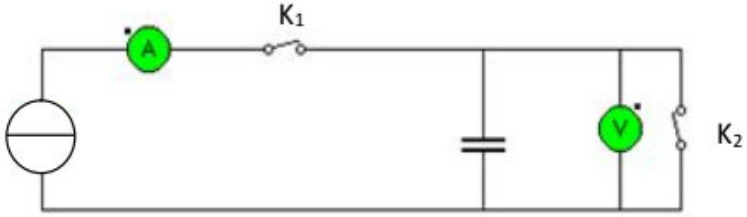
5- Le condensateur est plan, l'épaisseur qui sépare les deux armatures est e = 0,2 mm et chaque armature a pour surface S = 120 cm² . Calculer la valeur de la permittivité du diélectrique qui sépare les deux armatures.

6- A quel instant, l'énergie emmagasinée par le condensateur est $W = 125.10^{-3}$J ? Justifier.

7- Sur le condensateur s'est inscrit : tension de claquage U = 64V.

Quelle est la durée maximale de la charge du condensateur pour qu'il ne claque pas ?





EXERCICE N 4 :

Dans le but d'étudier la charge et la décharge d'un condensateur de capacité C, on réalise le Circuit éclectique de la figure ci-.-contre, formé par un générateur de courant d'intensité constante I=5 mA, trois conducteurs ohmiques de résistances R_1. R_2 un condensateur de capacité C initialement déchargé et un commutateur K

A un instant de date t=0s. on bascule le commutateur K en position (1). Un système non représenté permet d'ouvrir le commutateur K à t = 5 s.

A l'aide d'un système d'acquisition approprié on suit l'évolution de la tension aux bornes du générateur et celle aux bornes du conducteur ohmique de résistance R_2 : on obtient les courbes (a) et (b)

1) a) Sur la partie concernée du circuit représenter les tensions aux bornes des différents dipôles et le sens de déplacement des électrons

b) Montrer que la courbe (a) correspond à la tension aux bornes du générateur

c) Utiliser les courbes (a) et (b) pour déterminer les expressions de tension u_G et u_R en fonction du temps

d) En appliquant la loi maille au circuit, établir l'expression de la tension u_G en fonction de R_1, R_2, C, I et t

e) Déduire les valeurs de R_1, R_2 et C

2/ déterminer la valeur de la tension u_C aux bornes du condensateur après l'ouverture de K. Doit on changer la valeur de R_1 ou I pour atteindre plus rapidement cette valeur

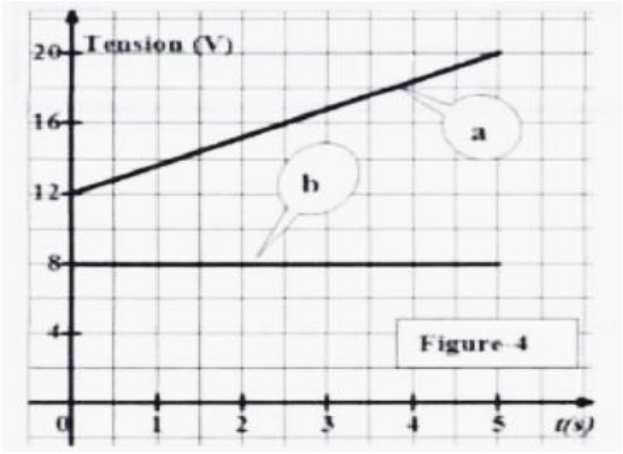


Figure 4

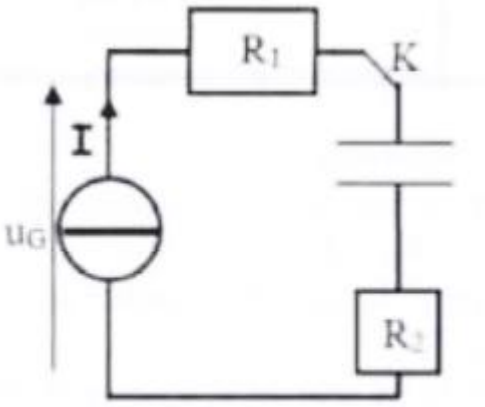


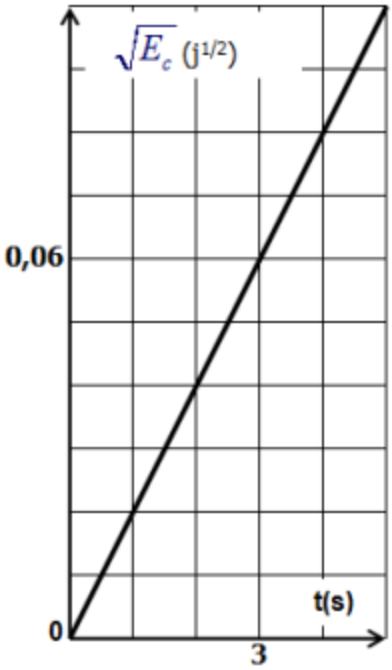
Figure 5

EXERCICE N°5 :

On dispose au laboratoire :

- d'un condensateur C plan initialement déchargé de capacité C inconnue, de surface commune en regard S= 1 m^2 et d'épaisseur e = 0,1 mm.
- d'un interrupteur K
- d'un générateur de courant qui débite un courant d'intensité constante I = 80 µA.
- d'un ampèremètre.

A l'instant t = 0, l'interrupteur K est fermé, les données acquises lors de l'expérience sont traitées par un ordinateur et permettent d'avoir le graphe de la figure ci-contre représentant $\sqrt{E_C} = f(t)$.



1. Donner le schéma du circuit.
2. Justifier théoriquement l'allure de la courbe.
3. Déterminer à partir du graphe la valeur de la capacité C du condensateur.
4. Sachant que la tension de claquage du condensateur est u=50V, déterminer l'instant à partir duquel le condensateur risque la détérioration :
   a. graphiquement.
   b. par calcul.
5. Déterminer la permittivité électrique relative du diélectrique placé entre les armatures du condensateur.

On donne la permittivité électrique absolue de l'air : $\varepsilon_0 = 8{,}85.10^{-12}\ F.m^{-1}$

.