**BAC S Métropole 09/2012 Correction ©** [**http://labolycee.org**](http://labolycee.org)

**EXERCICE 2 : TUBES FLUORESCENTS (5,5 points)**

**1. Étude de l’évolution de la tension dans la partie initiale comprise entre et**

1.1. Quand on ferme l’interrupteur K, le condensateur se charge : des électrons s’accumulent sur l’armature reliée à la borne négative du générateur, tandis que des charges positives apparaissent sur l’autre armature.

1.2. Établissement de l’équation différentielle régissant le fonctionnement de ce circuit.

1.2.1. La relation charge-tension pour un condensateur fléché comme sur le précédent schéma est .

1.2.2. La loi d’Ohm permet d’écrire .

1.2.3. Par définition de l’intensité du courant électrique, et étant donné le fléchage du circuit, on peut écrire .

Avec *q*(*t*) = *C*.*u*(*t*), on en déduit que .

1.2.4. La loi des mailles appliquée au circuit donne E –uR(t) – uC(t) = 0,

soit ,

qu’on peut récrire sous la forme ,

soit finalement : .

1.2.5. D’après l’expression donnée = E – E.e–t/R.C, ainsi on a

En remplaçant dans l’équation différentielle :

la solution proposée convient.

1.3. À l’instant , le tube s’allume. La tension aux bornes du condensateur vaut alors appelée tension d’allumage.

1.3.1. D’après l’expression de donnée à la question 1.2.5, qui est une fonction strictement croissante du temps, la valeur maximale théorique que pourrait atteindre la tension aux bornes du condensateur serait .

Mais la figure 4 montre que la charge s’arrête avant, lorsque la tension atteint les 80 V nécessaires à l’allumage du tube fluorescent.

1.3.2. La constante de temps du circuit vaut

.

**2. Étude des oscillations**

2.1. Juste après l’allumage se produit la décharge du condensateur.

2.2. La constante de temps de ce circuit étant , on a  : la nouvelle constante de temps est six mille fois inférieure à celle de la charge.

Pour déterminer graphiquement , il faudrait faire commencer l’acquisition à et choisir une durée d’acquisition 6000 fois plus petite (« zoomer » 6000 fois sur la courbe).

2.3. Une fois que le tube fluorescent s’éteint, on revient au schéma équivalent précédent et le condensateur se charge à nouveau.

2.4. Au vu de la courbe obtenue (ou des constantes de temps calculées), on peut dire que le tube reste éteint (pendant la charge) bien plus longtemps qu’allumé (pendant la décharge quasi-instantanée).

2.5. Les cycles charge-décharge se répétant à l’identique et à l’infini, on a affaire à un régime périodique.

2.6. Si , on n’atteindrait jamais la tension d’allumage de 80 V et le tube fluorescent ne s’allumerait jamais, la tension aux bornes du condensateur restant « bloquée » à 60 V indéfiniment.

**3. Perception visuelle**

3.1. Sur la figure 4, on mesure une durée d’un cycle allumage-extinction .

3.2. Puisque la rétine de la personne qui regarde le tube fluorescent a une persistance de  
 50 ms > 45 ms, celle-ci voit le tube fluorescent constamment allumé.

3.3. En multipliant par cinq la valeur de la capacité du condensateur, la durée d’un cycle sera cinq fois plus longue, donc largement supérieure à 50 ms et la personne verra le tube fluorescent clignoter (*non demandé par le sujet : à une période d’environ 5 × 45* ms *= 225* ms *soit un peu plus de 4 fois par seconde*).