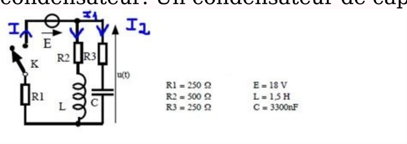
I'm not robot

reCAPTCHA

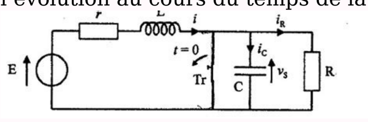
Continue

Circuit rc rl rlc exercices corrigés pdf

Evolution des systèmes électriques Dipôle RC : (Exercices et correction circuit RC série) Deuxième Année Baccalauréat Sciences Physiques Section internationale BIOF. La première Partie : réponse d’un dipôle RC à un échelon de tension montant. Exercice corrigé 1 : Charge d’un condensateur. Étude de la tension Uc(t) aux bornes d’un condensateur. Un condensateur de capacité C initialement déchargé est branché en série avec un conducteur ohmique de résistance R=100Ω et un générateur idéal de tension continue de valeur en tension E. On étudie donc le dipôle RC série, à la date t=0s, on bascule l’interrupteur en position (1), comme le montre la figure. 1.

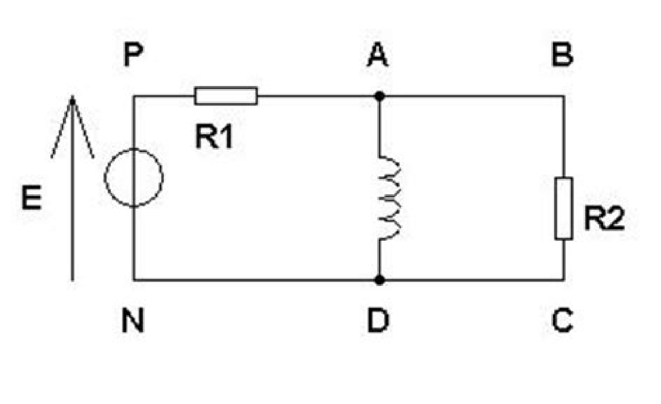


Déterminer le sens du courant électrique ainsi que le sens des tensions des composantes du circuit puis préciser la polarité de l’armature A du condensateur.2. Trouver l’équation différentielle que vérifie la tension Uc(t) aux bornes du condensateur.3. La solution générale de cette équation différentielle en tension est de la forme : Uc(t)=A +Be-mt. a- En remplaçant la solution proposée dans l’équation différentielle, trouver les constantes A et m. b- En prenant en compte la condition initiale de la tension Uc(t), trouver la valeur de la constante B et réécrire la forme de la tension Uc(t) en illustrant toutes les constantes. Définir alors une constante de temps qu’on la note τ. 4. La figure 2 représente l’évolution au cours du temps de la tension Uc(t). Graphiquement trouver numériquement la constante de temps τ, la tension du générateur E puis la capacité C du condensateur. 5. Monter qu’au bout d’un temps tp=4,6 τ on obtient le régime permanent.

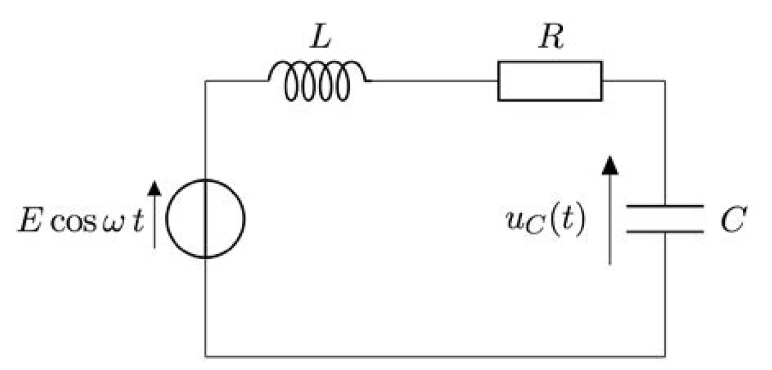


(La tension Uc(t) atteint une valeur constante égale à E). 6. Donner l’expression de l’énergie électrique emmagasinée dans le condensateur. Calculer sa valeur pour t= τ , ainsi qu'en régime permanent. 7. Trouver l’expression du courant électrique i(t), le représenter. Exercice corrigé 2 : Etude de l’évolution du courant électrique i(t) dans le circuit RC.

On considère le montage du circuit de l’exercice 1. 1. En appliquant la loi d’additivité des tensions, trouver l’équation différentielle de la charge électrique q(t) dans le circuit. 2. Juste après la fermeture de l’interrupteur K, un courant I0 circule dans le circuit RC, trouver l’expression littérale de I0 en fonction de R et E. 3. Etablir l’équation différentielle à laquelle obéit le courant i(t). 4. La solution de cette équation et alors : i(t)=Ae-t/ τ avec τ=RC. Trouver la constante A en fonction de I0. 5. Vérifier que le courant n’est pas une fonction continue à t=0s. Exercice corrigé 3 : Détermination de la valeur de capacité par autre méthode. Un condensateur initialement déchargé est inséré dans le circuit suivant: Le conducteur ohmique a une résistance R=100Ω. On veut alors déterminer la capacité C du condensateur et la tension E du générateur.1. À t=0s on ferme l’interrupteur K. établir l’équation différentielle vérifiée par Uc(t). 2. Vérifier que Uc(t)=A(1-e-t/ τ) est bien une solution de cette équation différentielle. Montrer alors que : ln(E-Uc)=ln(E) - t/ τ.3. La figure (2) donne la variation de ln(E-Uc) en fonction de t. Trouver graphiquement la valeur des grandeurs E et τ.4. On note Ee l’énergie électrique emmagasinée dans le condensateur à la date t= τ, et Ee(max) l’énergie électrique maximale du condensateur. Calculer le rapport Ee/Ee(max).5. On insère un autre condensateur de capacité C’.



Le circuit a donc une constante de temps égale à τ’= τ/3.On a inséré le condensateur C’ en série ,en parallèle ?justifier la réponse.



Exercices Dipôle RC : La deuxième Partie : réponse d’un dipôle RC à un échelon de tension descendent. Exercice 4 : Décharge d’un condensateur à travers un conducteur ohmique. On considère un condensateur de capacité C, initialement chargé par l’intermédiaire d’un générateur de tension continue E, on met le condensateur en série avec un conducteur ohmique de résistance R=100Ω, on obtient alors un circuit RC (dipôle RC), le condensateur se décharge à travers la résistance R. (montage de la figure 1) 1. Orienter le circuit de décharge de la figure 1. (Sens du courant et de tensions) 2. En appliquant la loi d’additivité de tensions : Trouver l’équation différentielle de la tension Uc aux bornes du condensateur. 3. On donne la solution de cette équation différentielle : Uc(t)=A+Be-t/τ. Préciser la valeur littérale des constantes A, B et m.

4. En effectuant une analyse dimensionnelle, montrer que la constante τ est homogène à un temps. 5. A l’aide d’un dispositif expérimental, on effectue l’acquisition des valeurs de la tension Uc aux bornes du condensateur en fonction du temps. a. Déterminer graphiquement la tension de la charge E et la constante de temps τ. En déduire la capacité C.b. Par étude théorique montrer que la décharge du condensateur à lieu pour une durée tp~5 τ. c. Donner l’expression de l’énergie électrique emmagasinée dans le condensateur et la calculer à t= τ, puis à t=2 τ. Exercice Corrigé 5: étude de la charge q d’un dipôle rc. Après la charge d’un condensateur (l’interrupteur en position 1), à un instant de date t=0s, On bascule l’interrupteur en position 2.il y a donc décharge de condensateur à travers le conducteur ohmique de résistance R=100Ω. Etablir cette fois l’équation différentielle vérifiée par la charge q du condensateur.L’équation différentielle admet la solution : q(t)=Qe-t/τ. Trouver l’expression des constantes Q et τ.On représente graphiquement la fonction Ln(q) en fonction de temps, En exploitant le graphique, trouver numériquement la valeur de la tension du générateur E et la capacité C du condensateur. *** L'article a été mis à jour le : Mai ,02 2021 Série d’exercices LC et RLC : (Physique 2 Bac BIOF).[Exercices Corrigés] Exercice 1 : Oscillations libres dans un circuit RLC série. Partie 1: Etude théorique d’un circuit idéal LC. (Oscillation libre).Un condensateur de capacité C=10μF , initialement chargé sous une tension d’un générateur idéal de tension continue E .à un instant t=0 pris comme origine des dates ,On relie le condensateur aux bornes d’une bobine d’inductance L considérée comme idéale (résistance interne r nulle) , on obtient un circuit LC idéal comme dans la figure 1 ci-dessous ,On visualise la tension uC aux bornes du condensateur (Figure 2). 1- Reprendre le circuit électrique utilisé et représenter dans la convention « récepteur », le sens du courant électrique, la tension aux bornes de chaque composant électrique. 2- Établir l’équation différentielle qui régit les variations de la charge q(t) dans le condensateur. 3- Vérifier que l’expression est une solution de l’équation différentielle, déterminer l’expression de la période propre T0 du circuit LC en fonction des paramètres L et C, 4– Relever graphiquement la période des oscillations de la tension uC, en déduire l’inductance L de la bobine. 5- Calculer la quantité d’électricité Qm du condensateur. (La condition initiale sur uC). 6- Comme la charge dans le condensateur ,le courant électrique dans le circuit peux avoir une valeur maximale notée Im. Trouver l’expression de Im en fonction de Qm et T0, puis en fonction de E, L et C. 7- Donner l’expression littérale de l’énergie électrique emmagasinée dans le condensateur, Calculer sa valeur à t=0. 8 - Montrer que l’ énergie totale ET se conserve dans le circuit, et que . 9 - De la question 6, retrouver une autre expression de l’énergie totale Et dans le circuit LC ,en fonction de Im et L.Partie 2 : Etude du circuit RLC. On considère le montage dans la partie 1, La bobine a une résistance interne non négligeable r. on visualise la tension aux bornes du condensateur, La figure 3 représente la variation de la tension uC. 10 - Expliquer qualitativement la décroissance de l’amplitude uC. Mesurer la pseudo-période T’des oscillations.11 - Etablir l’équation différentielle vérifiée par la tension uC(t).12 - Donner l’expression de l’énergie totale Et emmagasinée dans le circuit en fonction de uC et les paramètres du circuit. 13 - Vérifier que la variation temporelle de Et est proportionnelle au terme Ri2.Solution Partie 1 et 2 : LC. -Question 3: Il suffit de remplacer la solution dans l'équation différentielle.Exercice 2 : RLC Partie 1 : Décharge d’un condensateur dans un dipôle RL.On monte en série, à un instant choisi comme nouvelle origine des dates t=0, un condensateur de capacité C, totalement chargé, avec une bobine d’inductance L=1H, de résistance interne r=10Ω, un conducteur ohmique de résistance R=9OΩ.La courbe de la figure présente l’évolution de la tension uc(t) aux bornes du condensateur. quel est le régime d’oscillation mis en évidence par la courbe de la figure 4.Etablir l’équation différentielle vérifiée par la tension uc(t).Sachant que la pseudopériode est égale à la période propre, trouver la capacité C du condensateur. (On prend π2=10). Parti 2 : Entretien des oscillations dans un circuit RLC série. Pour entretenir les oscillation électriques dans le circuit précédent représenté sur la figure 3, on insère dans ce circuit un générateur G délivrant une tension proportionnelle à l’intensité du courant uG(t)=k.i(t). (Figure 5). La courbe de la figure 6 représente l’évolution de l’intensité i(t) dans le circuit dans le cas K=K0. Trouver dans le système international l’unité, la valeur de K0.Sachant que l’expression de l’intensité i(t) dans le circuit s’écrit ainsi : déterminer les valeurs de Im ,T0 et φ .Déterminer l’énergie totale Et du circuit.Trouver l’énergie électrique Eel emmagasiné dans le condensateur à l’instant t1=16ms. *** L'article a été mis à jour le : Octobre ,01 2021