

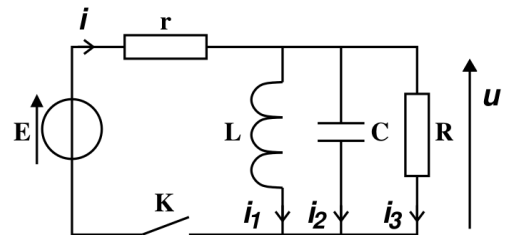
ÉLECTROCINÉTIQUE

Le devoir comporte quatre problèmes totalement indépendants pouvant être traités dans l'ordre de votre choix (à indiquer clairement!).

CALCULATRICES AUTORISÉES

I. Régime transitoire dans un circuit RLC parallèle

On considère le circuit suivant, constitué d'une source idéale de tension E , de deux résistors de résistance R et r , d'un condensateur de capacité C et d'une bobine d'inductance L . Au départ le condensateur n'est pas chargé et tous les courants sont nuls. On ferme l'interrupteur K à l'instant $t = 0$.



1. Déterminer u , i_1 , i_2 et i_3 aux instants suivants :
 - juste après la fermeture de l'interrupteur ($t = 0^+$),
 - lorsque le régime permanent est établi.
2. Établir l'équation différentielle vérifiée par i_3 . On la mettra sous forme canonique et on donnera l'expression de la pulsation propre ω_0 et du facteur de qualité Q .
3. Quelle relation doit exister entre r , R , C , et L pour que la solution de l'équation différentielle corresponde à un régime pseudo-périodique ?
Pour la suite, on prendra : $r = 2,5 \text{ k}\Omega$; $R = 1,25 \text{ k}\Omega$; $C = 1,0 \mu\text{F}$; $L = 20 \text{ mH}$.
4. Que vaut le facteur de qualité du circuit ?
Calculer numériquement la pulsation propre ω_0 , la période propre T_0 .
5. Définir et calculer la pseudo-pulsation ω et la pseudo-période T . Compte-tenu de la précision des données, que peut-on dire des valeurs numériques de ω_0 et de ω ?
6. Déterminer l'expression de i_3 en fonction du temps, en tenant compte des conditions initiales.
7. Définir le décrement logarithmique δ et calculer sa valeur.
8. Calculer le temps t_{1000} nécessaire pour que le régime permanent soit pratiquement établi dans le circuit, sous le critère que l'amplitude de i_3 est toujours inférieure au millièème de sa valeur maximale.

* * * FIN DE L'ÉPREUVE * * *