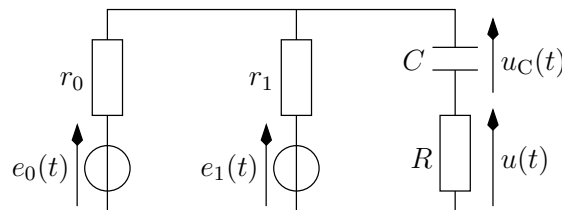


DM n° 7 de Physique

Régime permanent sinusoïdal

Étude d'un circuit à condensateur

On considère le circuit ci-contre, qui contient deux générateurs réels (e_0, r_0) et (e_1, r_1) . On souhaite étudier l'évolution de la tension $u(t)$ aux bornes de la résistance R au sein de ce circuit, en régime permanent.



Les deux générateurs sont sinusoïdaux à des pulsations différentes :

$$e_0(t) = E_0 \cos(\omega_0 t) \quad \text{et} \quad e_1(t) = E_1 \cos(\omega_1 t)$$

A Un seul générateur allumé

Dans un premier temps, on suppose que seul le premier générateur est allumé. Le second est éteint : $E_1 = 0$ mais r_1 reste dans le circuit. On fera attention à bien conserver les notations de l'énoncé, et en particulier la pulsation de $e_0(t)$ notée ω_0 .

1. Représenter le schéma électrique complexe équivalent à ce montage, sans le simplifier.
2. À l'aide de schémas équivalents en basses et hautes fréquences, déterminer l'expression de l'amplitude complexe \underline{u} lorsque ω_0 tend vers 0 et lorsque ω_0 tend vers l'infini.
3. Exprimer \underline{u} en fonction de E_0 , de ω_0 et des valeurs des composants.
Donner le résultat sous la forme $\frac{j\tau\omega_0}{1 + j\tau\omega_0} K E_0$, en explicitant K et τ .
4. Montrer la cohérence entre les deux réponses précédentes.
5. Dédire des questions précédentes l'équation différentielle vérifiée par $u(t)$. Commenter.
6. Déterminer, en régime permanent, $u(t)$ en fonction de E_0 , de ω_0 et des valeurs des composants.

B Deux générateurs allumés

On utilise désormais les deux générateurs. Chaque générateur a sa propre pulsation, réglée indépendamment l'une de l'autre.

7. Comment peut-on désormais obtenir l'impédance du condensateur dans ces conditions ?
8. D'après les résultats précédents (et plus particulièrement à la question 6), déterminer l'expression complète en régime permanent de $u(t)$. On pourra utiliser U_0 et φ_0 relatives à la réponse à la question 6, ainsi que U_1 et φ_1 à déterminer.

C Bonus : autre tension

Question facultative, pour ceux qui le souhaitent

9. Reprendre les questions 3, 6 et 8 pour la tension $u_C(t)$.