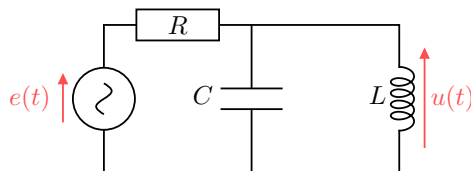


TD entraînement : circuits électriques en RSF



I Comportement d'un circuit à haute et basse fréquence

On considère le circuit ci-contre. On pose $e(t) = E_m \cos(\omega t)$ et $u(t) = U_m \cos(\omega t + \varphi)$.

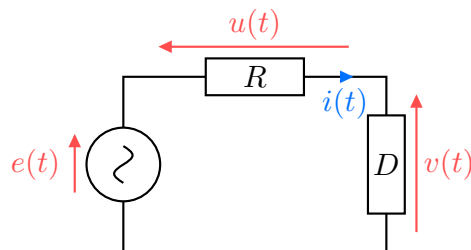


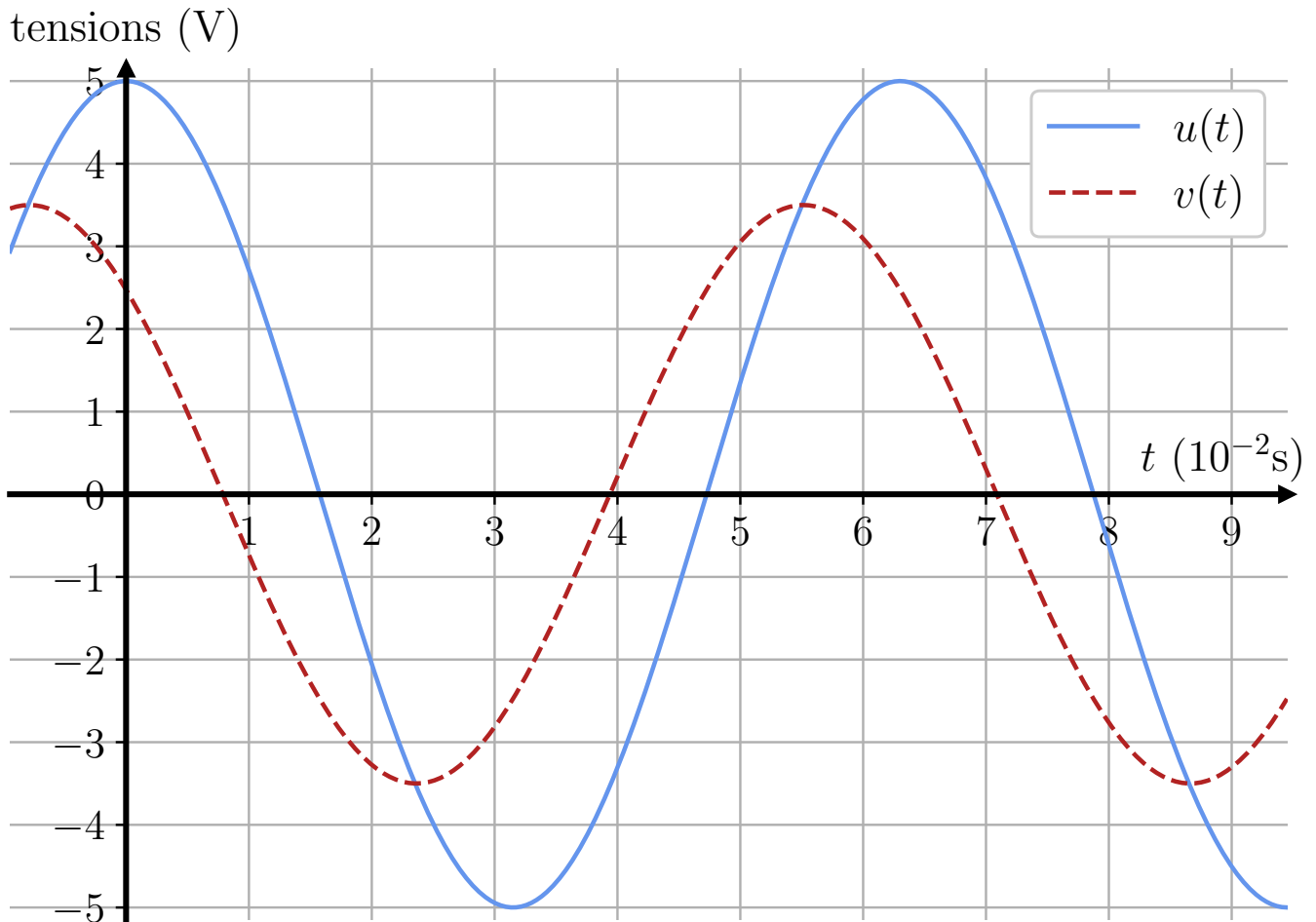
- 1) Définir les signaux complexes $\underline{e}(t)$ et $\underline{u}(t)$ puis les amplitudes complexes \underline{E} et \underline{U} associées aux tensions $e(t)$ et $u(t)$, respectivement.
- 2) Établir l'expression de \underline{U} en fonction de E_m , R , L , C et ω .
- 3) En déduire les expressions de U_m et de φ en fonction de E_m , R , L , C et ω . Indiquer le domaine de d'existence de $\varphi(\omega)$, puis tracer son allure.
- 4) Déterminer les valeurs limites de U_m à très basse et très haute fréquence. Tracer alors l'allure de $U_m(\omega)$. Ces résultats étaient-ils prévisibles par une analyse qualitative du montage ?



II Dipôle inconnu

Dans le montage ci-contre, le GBF délivre une tension $e(t)$ sinusoïdale de pulsation ω , R est une résistance et D un dipôle inconnu. On note $u(t) = U_m \cos(\omega t)$ et $v(t) = V_m \cos(\omega t + \phi)$ les tensions aux bornes respectivement de R et D . On visualise à l'oscilloscope $v(t)$ et $u(t)$, et on obtient le graphe ci-dessous.





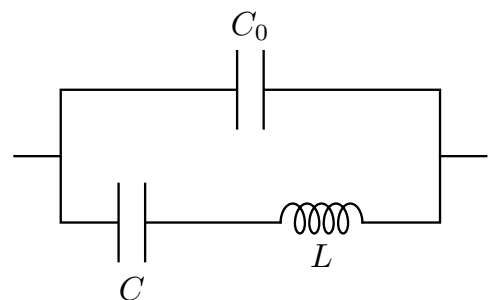
On utilise ces résultats graphiques pour déterminer les caractéristiques de D , sachant que $R = 100 \Omega$.

- 1) Déterminer V_m , U_m ainsi que la pulsation ω des signaux utilisés.
- 2) La tension v est-elle en avance ou en retard sur la tension u ? En déduire le signe de ϕ . Déterminer la valeur de ϕ à partir du graphe.
- 3) On note $\underline{Z} = X + jY$ l'impédance complexe du dipôle D .
 - a – Déterminer les valeurs de X et Y à partir des résultats précédents.
 - b – Par quel dipôle (condensateur, bobine, résistance) peut-on modéliser D ?



III Oscillateur à quartz

Un quartz piézo-électrique se modélise par un condensateur (de capacité C_0) placé en parallèle avec un condensateur (de capacité C) en série avec une inductance L . On se place en régime sinusoïdal forcé de pulsation ω .



- 1) Donner l'impédance équivalente \underline{Z} de l'oscillateur.

- 2) Trouver la pulsation pour laquelle l'impédance de l'ensemble est nulle, puis celle pour laquelle elle est infinie.
- 3) Tracer l'allure de $|\underline{Z}(\omega)|$.
- 4) Comment la courbe précédente serait-elle modifiée si on prenant en compte les résistances de chacun des composants ?

★ ★ IV Déphasage, pulsation et impédance

- 1) On considère le circuit ci-contre en RSF. Déterminer l'expression de la pulsation ω de la tension sinusoïdale $e(t) = E \cos(\omega t)$ pour que le courant $i(t)$ soit en phase avec $e(t)$. Déterminer alors une condition sur R_2 , C et L pour que cela soit réalisable.

Indication : utiliser l'impédance équivalente constituée de C , L et R_2 .

