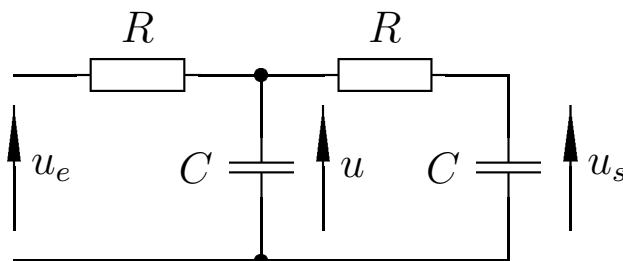


Sujet 1

I Filtre RC du second ordre

On considère le filtre de la figure ci-dessous avec $u_e(t) = E \cos(\omega t)$



1. Prévoir le comportement asymptotique du filtre.
2. Déterminez sa fonction de transfert $\underline{H}(\omega) = \frac{U_s}{U_e} = \frac{U_s}{U} \cdot \frac{U}{U_e}$ sous la forme :

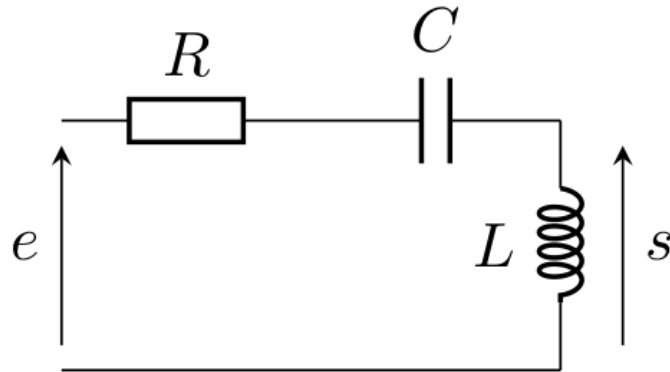
$$\underline{H}(\omega) = \frac{G_0}{1 - x^2 + jx/Q}$$

On identifiera notamment la pulsation propre ω_0 tel que $x = \omega/\omega_0$ et Q

3. Tracez le diagramme de Bode du filtre
4. Obtenir à partir des résultats précédents l'équation différentielle dont u_s est solution.

Sujet 2**I Filtre passe-haut d'ordre 2**

On considère le filtre suivant :



1. Justifier que ce filtre est un filtre passe-haut.
2. Déterminer sa fonction de transfert et l'écrire sous la forme :

$$\underline{H} = \frac{jQx}{1 + jQ\left(x - \frac{1}{x}\right)} \quad \text{avec} \quad x = \frac{\omega}{\omega_0}.$$

On donnera l'expression de la pulsation caractéristique ω_0 et celle du facteur de qualité Q .

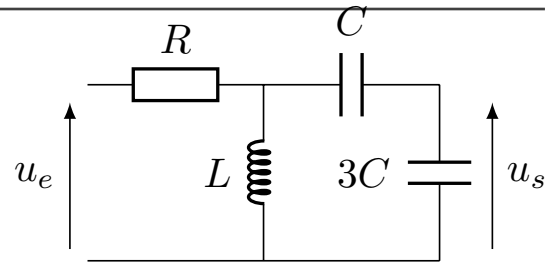
3. Déterminer la pente des asymptotes du diagramme de Bode en gain. Tracer qualitativement son allure en supposant que le facteur de qualité est tel que le circuit n'est pas résonant.
4. Tracer qualitativement l'allure du diagramme de Bode en phase en supposant toujours que le facteur de qualité est tel que le circuit n'est pas résonant.
5. Ce filtre peut-il avoir un comportement dérivateur ? intégrateur ?

Sujet 3

I Filtre de Colpitts

On considère le filtre suivant comportant deux condensateurs de capacités C et $3C$, un résistor de résistance R et une bobine d'inductance L .

Il est utilisé en régime sinusoïdal forcé et en sortie ouverte (rien n'est branché entre les bornes de la sortie).



1. Etudiez qualitativement le comportement de ce quadripôle en haute fréquence puis en basse fréquence. De quel type de filtre s'agit-il ?
2. On peut montrer que la fonction de transfert de ce filtre peut se mettre sous la forme

$$\underline{H} = \frac{A}{1 + jQ(x - \frac{1}{x})}$$

Précisez le nom et la signification de $x = \frac{\omega}{\omega_0}$, ω_0 , Q et A .

3. Les diagrammes de Bode de ce quadripôle ont été relevés pour $Q = 10$. Justifier l'allure des parties rectilignes de ces diagrammes. Déterminez graphiquement la valeur de A , de la fréquence f_0 pour laquelle $x = 1$ et de la bande passante du filtre.

