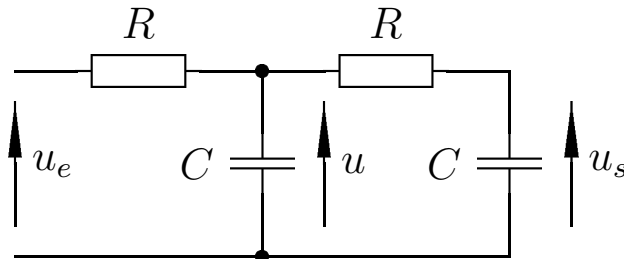


Sujet 1**I Filtre RC du second ordre**

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 :

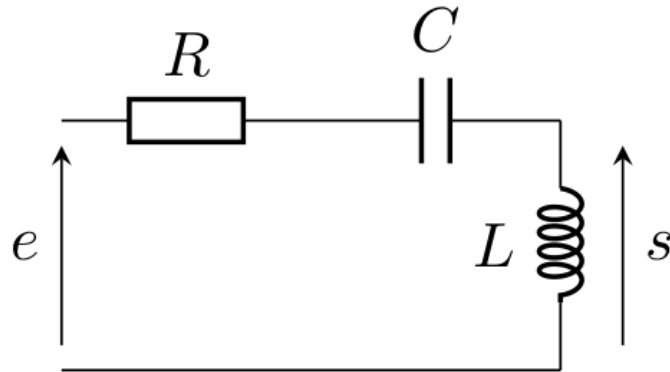
$$\underline{H}(\omega) = \frac{G_0}{1 - x^2 + jx/Q}$$

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 .

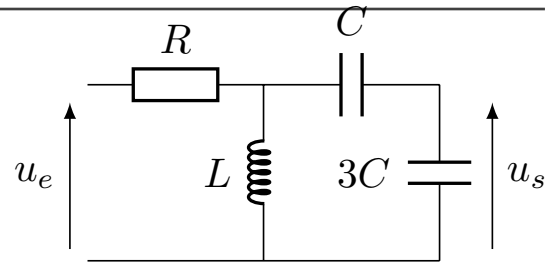
- 3) Déterminer la pente des asymptotes du diagramme de Bode en gain. Tracer qualitativement son allure en supposant que le facteur de qualité est tel que le circuit n'est pas résonant.
- 4) Tracer qualitativement l'allure du diagramme de Bode en phase en supposant toujours que le facteur de qualité 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.

