1. Les lois de Kirchhoff, et des DL à l'ordre 1 donnent $\begin{cases} \dfrac{\partial u}{\partial x} = -\Lambda \dfrac{\partial i}{\partial t} - r.i \\ \dfrac{\partial i}{\partial x} = -\Gamma \dfrac{\partial u}{\partial t} - g.u \end{cases}$

2. On en déduit l'équation de propagation

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \Lambda\Gamma \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - (r\Gamma + g\Lambda)\frac{\partial u}{\partial t} - rg.u = 0$$

3. En considérant $\underline{u} = u_0.e^{i(\omega t - \underline{k}x)}$, on obtient la relation de dispersion

$$k^2 = \frac{\omega^2 - \Omega^2}{c^2} - i.\frac{2.K.\omega}{c}$$

On en déduit par identification

$$\begin{cases} k'^2 - k''^2 = \dfrac{\omega^2 - \Omega^2}{c^2} \\ k'.k'' = \dfrac{K.\omega}{c} \end{cases}$$

La solution est alors de la forme

$$u(x,t) = u_0.\underbrace{e^{-k''.x}}_{\text{absorption}}.cos(\omega t - k'x)$$

Or k' n'est pas proportionnel à ω, il y a donc dispersion.

4. On peut alors négliger k'' devant k'. La première égalité nous donne donc : $k' \simeq \dfrac{\omega^2 - \Omega^2}{c^2}$.

On peut alors déduire de la seconde égalité : $k'' \simeq \dfrac{K.\omega}{\sqrt{\omega^2 - \Omega^2}}$.