En injectant dans l'équation (**1**) les expressions de $\underline{u}$ et $\underline{i_1}(t)$ qui s'écrivent

$$\underline{i_1}(t) = \mathrm{I}_1\,\sqrt{2}\,\mathrm{e}^{\mathrm{j}\,(\omega_0\,t-\varphi_1)} \qquad \text{et} \qquad \underline{u}(t) = \mathrm{U}\,\sqrt{2}\,\mathrm{e}^{\mathrm{j}\,\omega_0\,t}$$

il vient

$$\mathrm{U} = (\mathrm{R}+\mathrm{R}_0+\mathrm{j}\,\mathrm{L}\,\omega_0)\,\mathrm{I}_1\,\mathrm{e}^{-\mathrm{j}\,\varphi_1}$$

En égalant les modules de chaque membre de l'égalité, on obtient

$$\boxed{\mathrm{I}_1 = \frac{\mathrm{U}}{\sqrt{(\mathrm{R}+\mathrm{R}_0)^2+\mathrm{L}^2\,{\omega_0}^2}}}$$

De plus, l'égalité (**1**) se réécrit

$$\mathrm{e}^{\mathrm{j}\,\varphi_1} = \frac{(\mathrm{R}+\mathrm{R}_0)\;\mathrm{I}_1}{\mathrm{U}} + \mathrm{j}\,\frac{\mathrm{L}\,\mathrm{I}_1\,\omega_0}{\mathrm{U}}$$

Ainsi,

$$\boxed{\tan\varphi_1 = \frac{\mathrm{L}\,\omega_0}{\mathrm{R}+\mathrm{R}_0}}$$

en se rappellant que la tangente de l'argument d'un nombre complexe est le rapport de sa partie imaginaire à sa partie réelle.

On peut alors procéder de même avec la loi des mailles impliquant $\underline{i_2}(t)$, ou voir plus directement qu'il s'agit de la même équation que l'équation (**1**) en effectuant la substitution

$$\mathrm{L}\,\omega_0 \to \mathrm{L}\,\omega_0 - \frac{1}{\mathrm{C}\,\omega_0}$$

On obtient ainsi sans calcul

$$\boxed{\tan\varphi_2 = \frac{\mathrm{L}\,\omega_0 - \dfrac{1}{\mathrm{C}\,\omega_0}}{\mathrm{R}+\mathrm{R}_0}}$$

et

$$\boxed{\mathrm{I}_2 = \frac{\mathrm{U}}{\sqrt{(\mathrm{R}+\mathrm{R}_0)^2+\left(\mathrm{L}\,\omega_0-\dfrac{1}{\mathrm{C}\,\omega_0}\right)^2}}}$$

3.1.3.a En utilisant les résultats de la question précédente, avoir $\mathrm{I}_1 = \mathrm{I}_2$ équivaut à

$$(\mathrm{L}\,\omega_0)^2 = \left(\mathrm{L}\,\omega_0 - \frac{1}{\mathrm{C}\,\omega_0}\right)^2$$

soit

$$\frac{1}{\mathrm{C}\,\omega_0}\left(2\,\mathrm{L}\,\omega_0 - \frac{1}{\mathrm{C}\,\omega_0}\right) = 0$$

Il vient

$$\boxed{\mathrm{C} = \frac{1}{2\,\mathrm{L}\,{\omega_0}^2}}$$

En outre, avoir $\varphi_2 = \varphi_1 - \pi/2$ entraîne

$$\tan\varphi_2 = \frac{-1}{\tan\varphi_1}$$

> On a ici modifié la condition que propose l'énoncé. En effet, on montrera à la question suivante que la condition $\varphi_2 = \varphi_1 + \pi/2$ ne peut être vérifiée. En revanche, la condition sur les tangentes reste la même puisqu'elles ne sont définies que modulo π, ce qui explique probablement cette petite erreur d'énoncé.