① Vannak az ideális jelleget befolyásoló úgynevezett másodlagos parazita hatások, melyek csak többparaméteres modellel írhatók le.

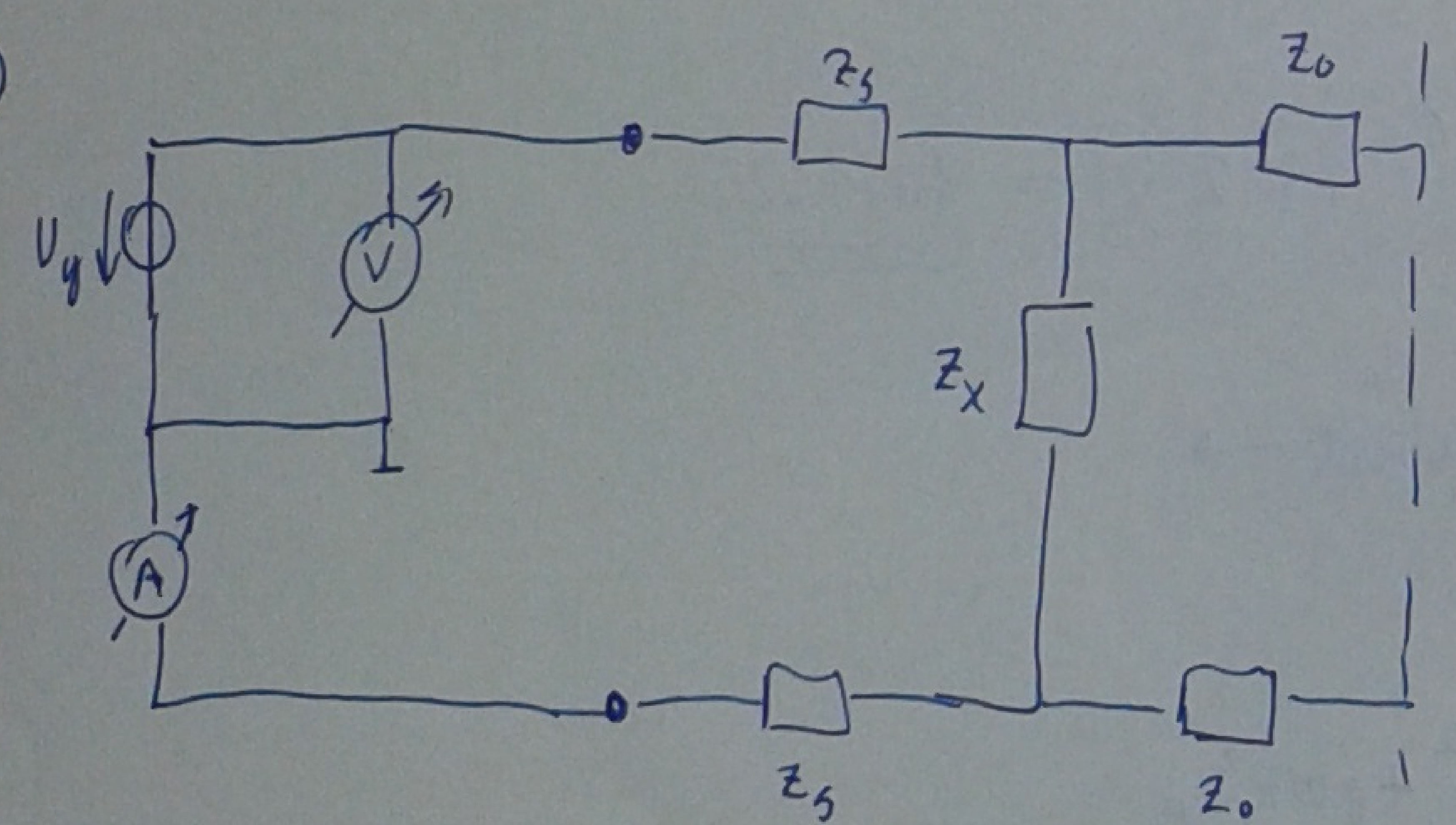
② soros/párhuzamos RC/RL

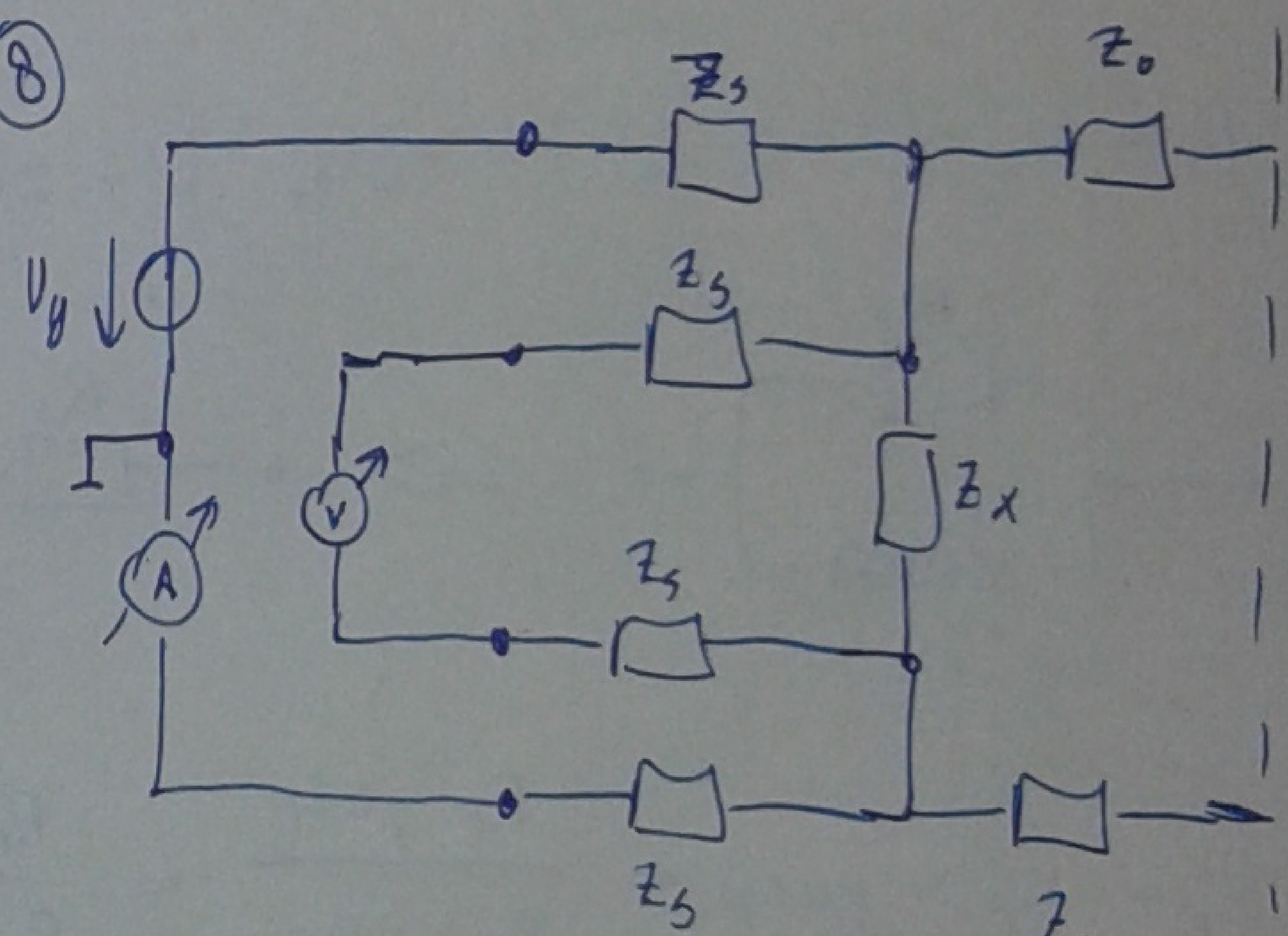
③ jósági tényező: $Q = \dfrac{\text{meddő teljesítmény}}{\text{hatásos teljesítmény}} = \dfrac{1}{D}$ ← veszteségi tényező

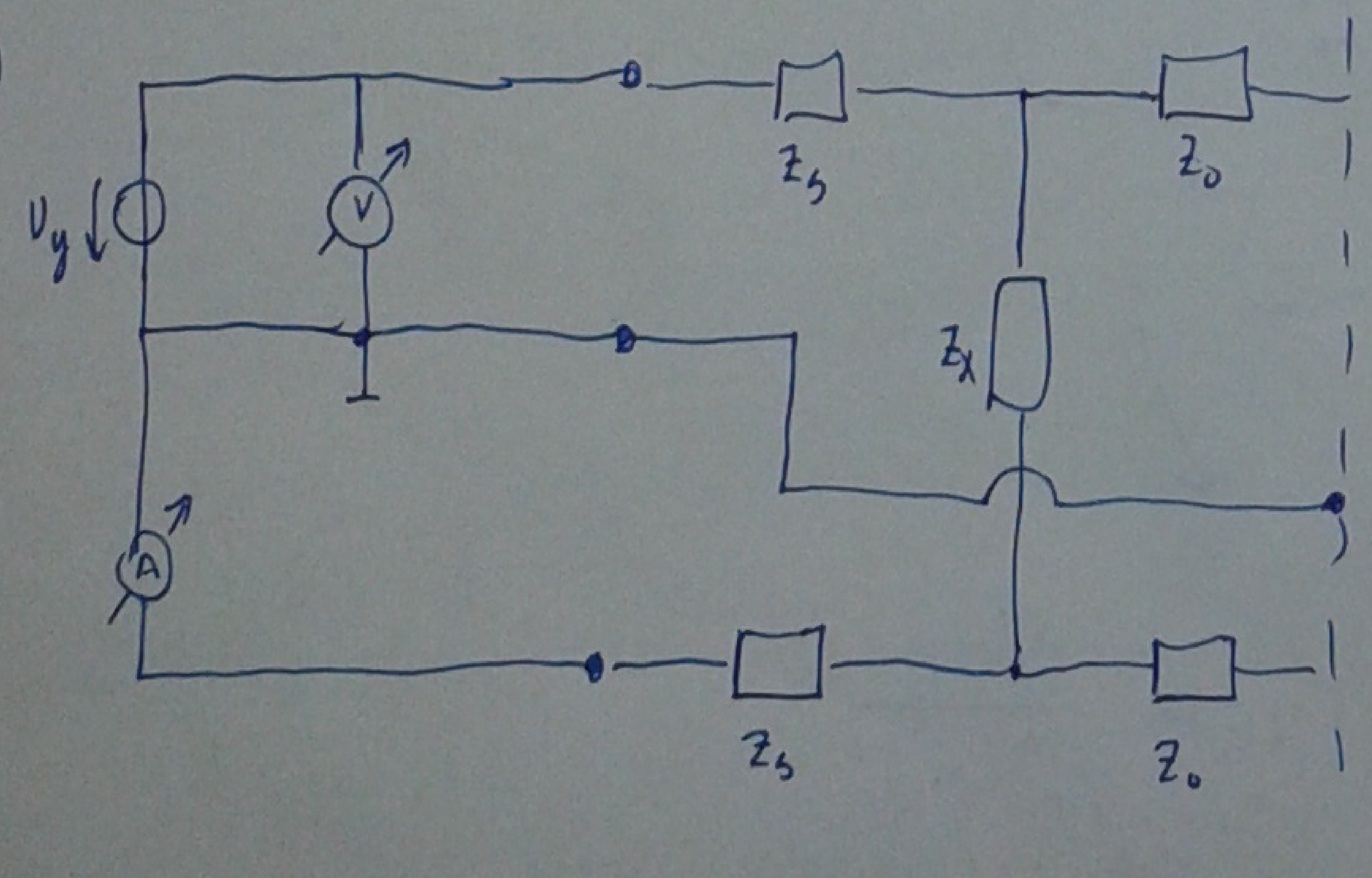
④ R L ← Mivel a kapacitás értéke negatívra adódott => Ezen az eredeti párhuzamos RC modell => soros RL modell jó lesz!

⑤ Komplex arányméréses módszerét. Mérendő $\bar{Z}_x$ impedanciával sorosan a műszerbe építve egy precíziós R_s ellenállás. Rajtuk azonos nagyságú $\bar{I}$ áram folyik.

$$\frac{\bar{U}_x}{\bar{Z}_x} = \frac{\bar{U}_s}{R_s} \Rightarrow \bar{Z}_x = \frac{\bar{U}_x}{\bar{U}_s} \cdot R_s$$

⑥


⑧


⑦


(9) – Measurement Mode: mérendő paraméterek és a mérőjel paramétereinek beállítása

– Graph Mode: Egy adott paraméter frekvenciafüggését lehet vizsgálni vele.

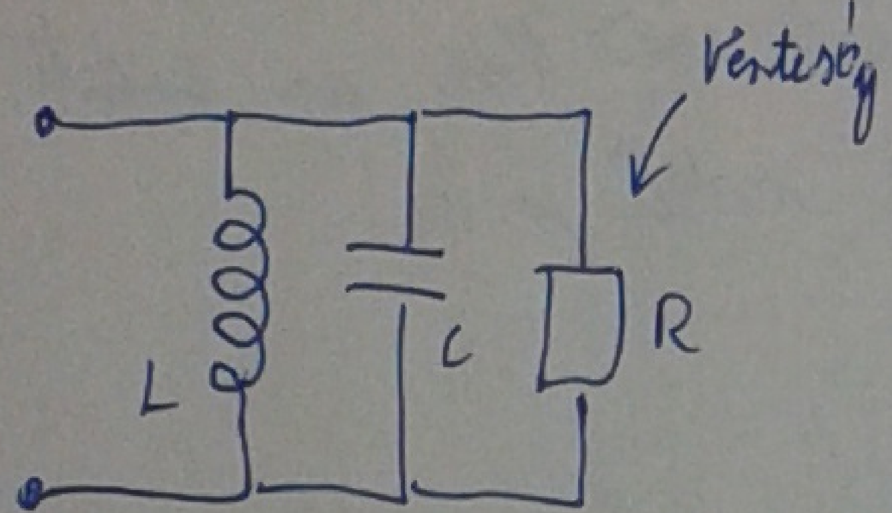
(10) Néhány 10 ~~[illegible]~~ mΩ!

(11) Egy nagy (MΩ nagyságrendű) ellenállást kötünk vele párhuzamosan.

(12) Bekötünk egy + mm ellenállást a körbe és ha jelentősen változik az áram, akkor nem elég áramgenerátoros!

(13) Thomson-formula $\Rightarrow$ $f = \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{1}{\sqrt{LC}}$

(14)



$$Q\Big|_{\omega=\omega_0} = \left.\frac{\frac{1}{\omega L}}{\frac{1}{R}}\right|_{\omega=\omega_0} = \frac{R}{\frac{1}{\sqrt{LC}} \cdot L} = \frac{R}{L} \cdot \sqrt{L \cdot C} = R \cdot \sqrt{\frac{C}{L}}$$

(15) $\rho_{réz} = 1{,}7 \cdot 10^{-8}\ \Omega m$

$l = 1 m$

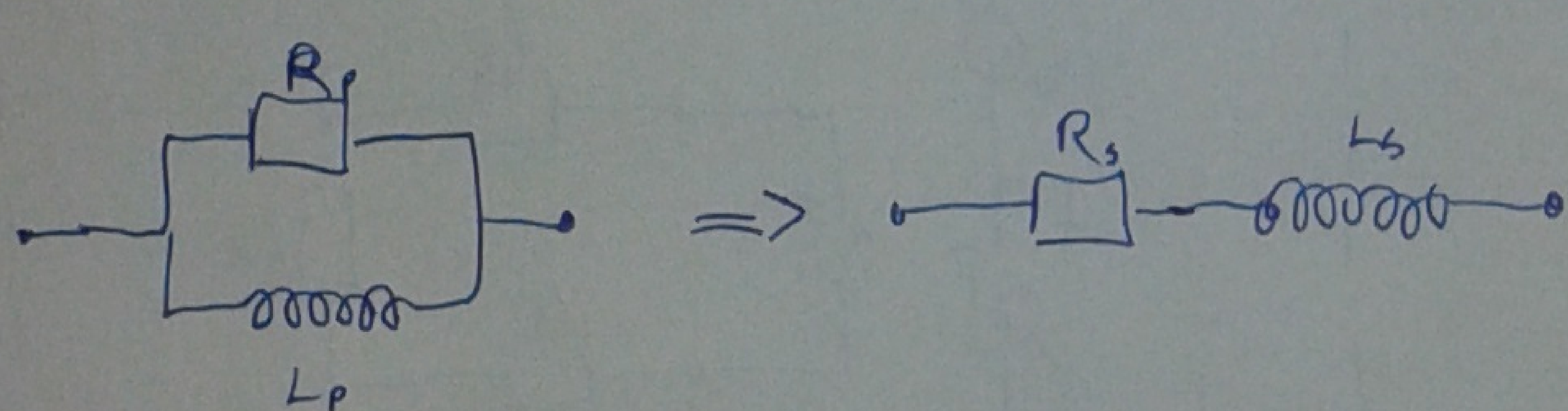
$A = 1 mm^2 = 10^{-6} m^2$

$$\Rightarrow R = \rho_{réz} \cdot \frac{l}{A} = 1{,}7 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{1}{10^{-6}} = 1{,}7 \cdot 10^{-2} = \underline{17\ m\Omega}$$

(16)

$$R = R_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T) = 1000 \cdot [1 + 200 \cdot 10^{-6} \cdot (75 - 20)] = \underline{1011\ \Omega}$$

(17)

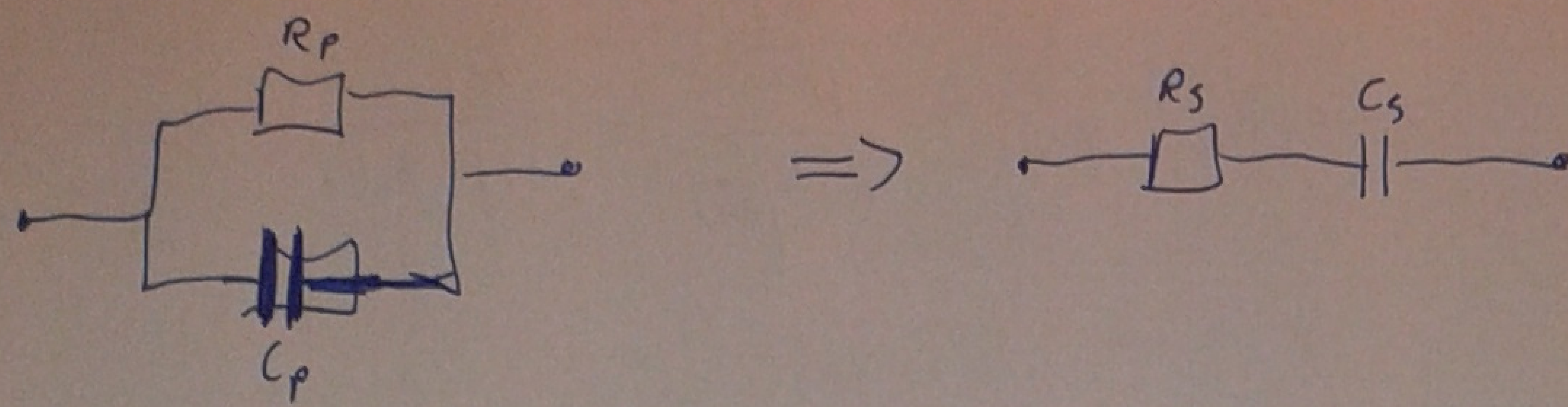


$$Z_p = R_p \times j\omega L_p = \frac{R_p \cdot j\omega L_p}{R_p + j\omega L_p} = \frac{R_p \cdot \omega^2 L_p^2 + j\omega R_p^2 L_p}{R_p^2 + \omega^2 L_p^2}$$

$$Z_s = R_s + j\omega L_s$$

$$R_s = \frac{R_p \cdot \omega^2 L_p^2}{R_p^2 + \omega^2 L_p^2} \quad \text{és} \quad L_s = \frac{R_p^2 \cdot L_p}{R_p^2 + \omega^2 L_p^2}$$

18

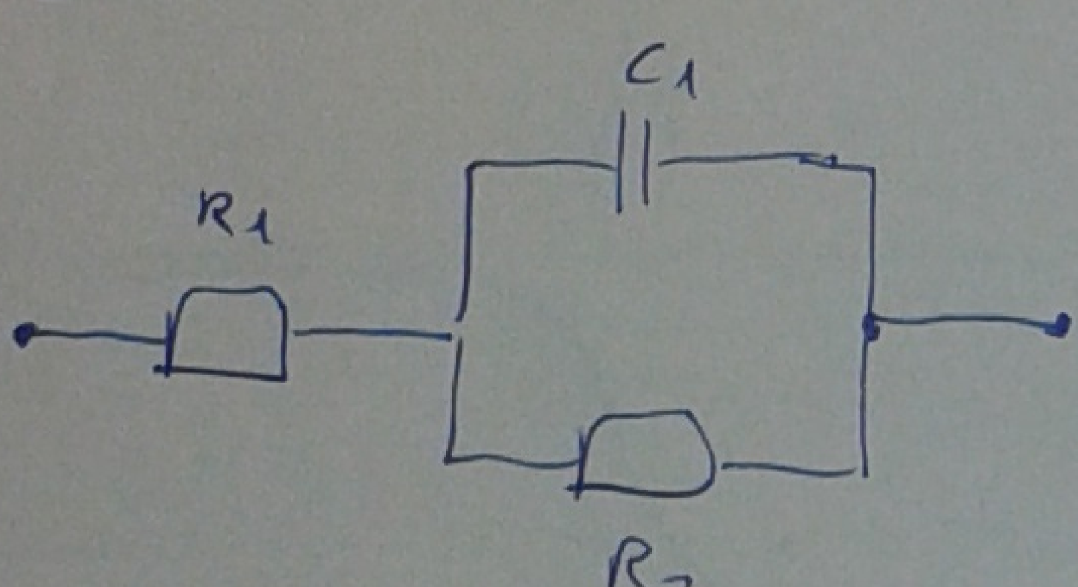


$$Z_p = R_p \times \frac{1}{j\omega C_p} = \frac{\frac{R_p}{j\omega C_p}}{R_p + \frac{1}{j\omega C_p}} = \frac{R_p}{1 + j\omega R_p C_p} = \frac{R_p - j\omega R_p^2 C_p}{1 + \omega^2 R_p^2 C_p^2}$$

$$Z_s = R_s + \frac{1}{j\omega C_s} = R_s - j\frac{1}{\omega C_s}$$

$$R_s = \frac{R_p}{1 + \omega^2 R_p^2 C_p^2} \quad \text{és} \quad C_s = \frac{1 + \omega^2 R_p^2 C_p^2}{\omega^2 R_p^2 C_p}$$

19 és 20

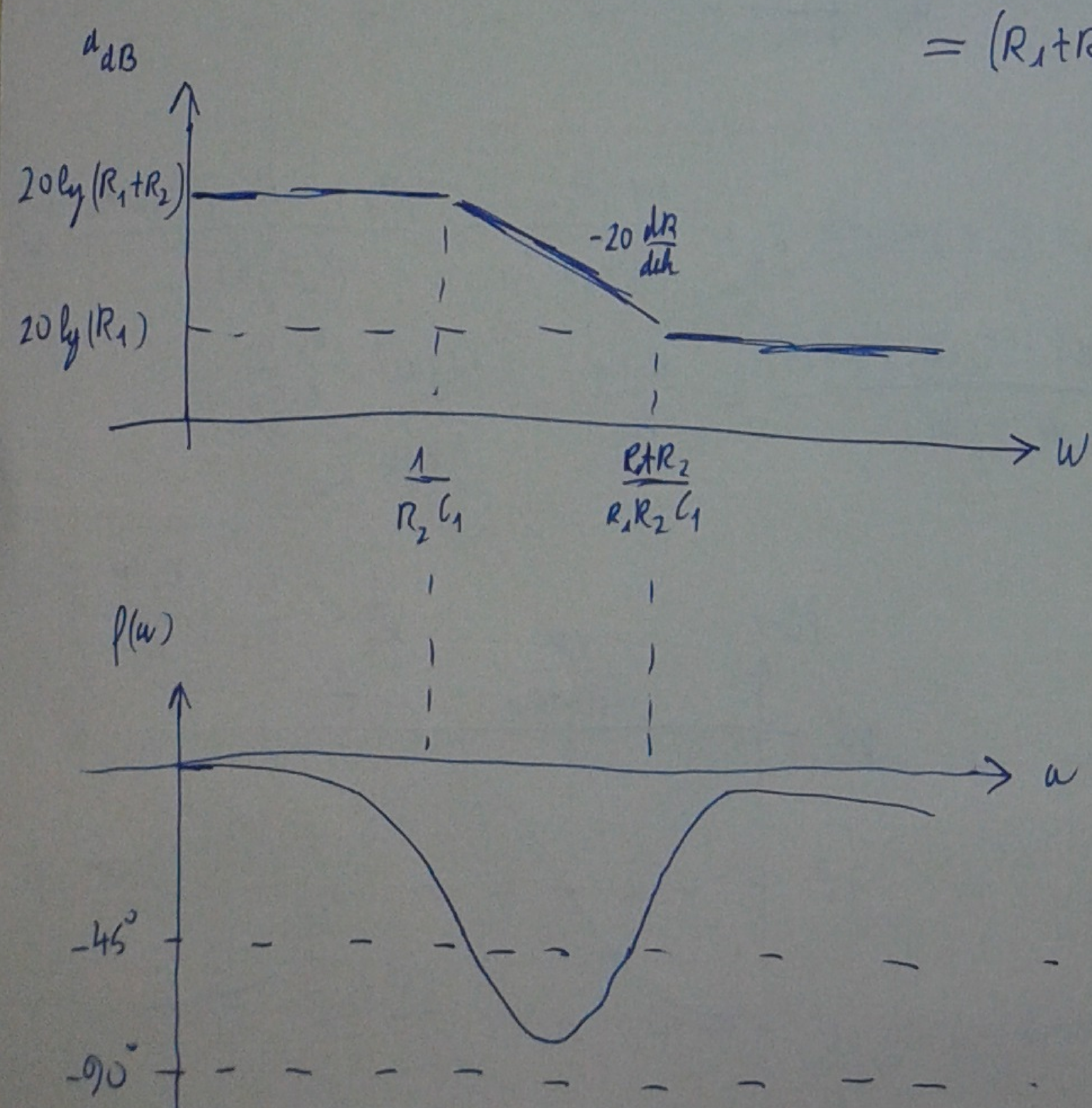


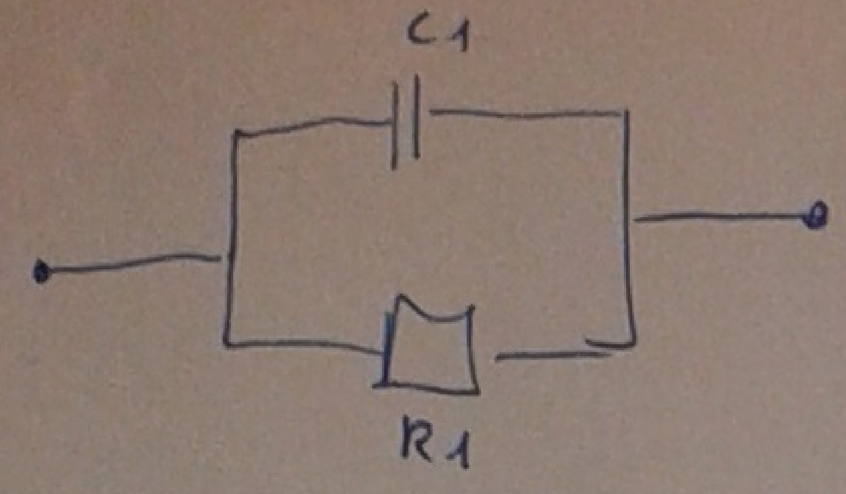
$$Z_a = R_1 + R_2 \times \frac{1}{j\omega C_1} = R_1 + \frac{\frac{R_2}{j\omega C_1}}{R_2 + \frac{1}{j\omega C_1}} =$$

$$= R_1 + \frac{R_2}{1 + j\omega R_2 C_1} = \frac{R_1 + R_2 + j\omega R_1 R_2 C_1}{1 + j\omega R_2 C_1} =$$

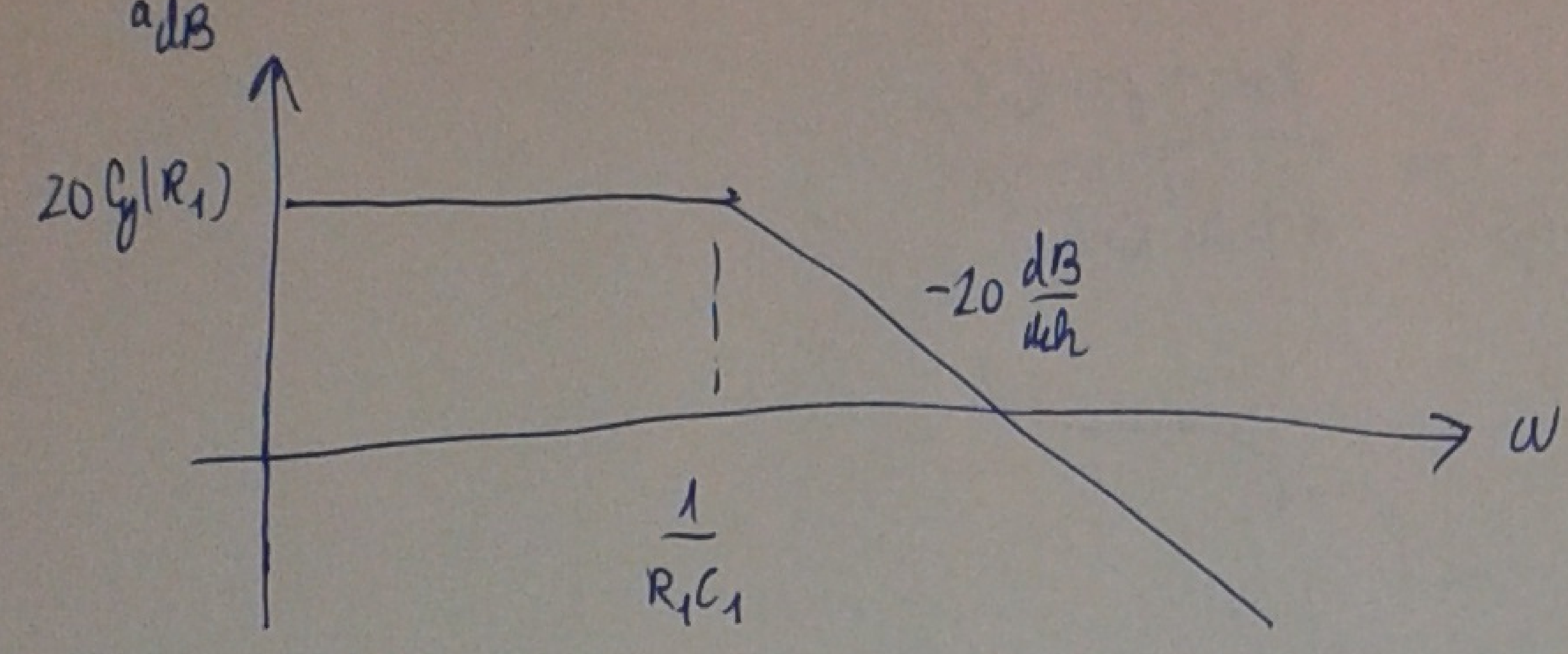
$$= (R_1 + R_2) \cdot \frac{1 + j\omega \frac{R_1 R_2 C_1}{R_1 + R_2}}{1 + j\omega R_2 C_1}$$

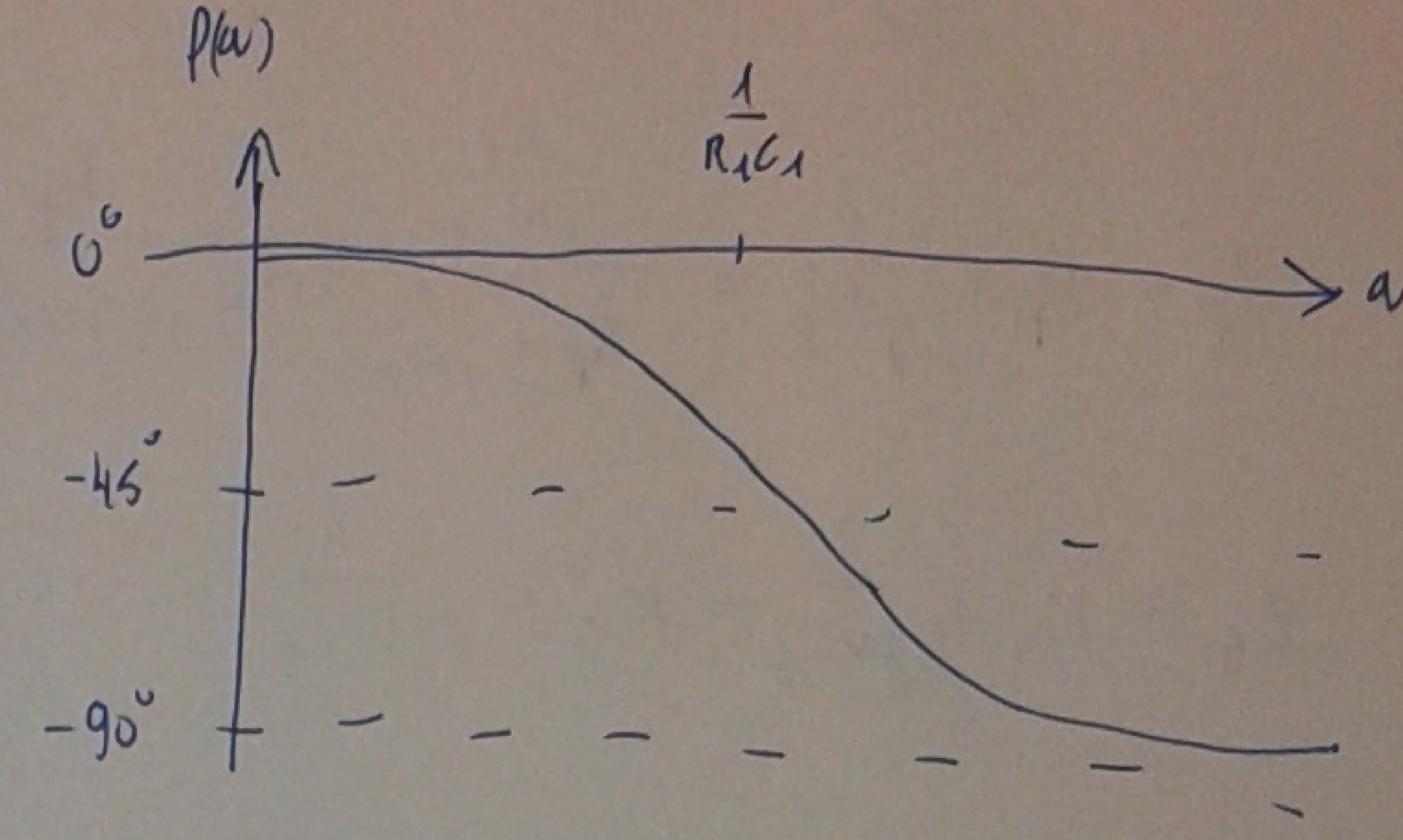
$$\frac{R_1 R_2 C_1}{R_1 + R_2} \overset{!}{<} R_2 C_1$$

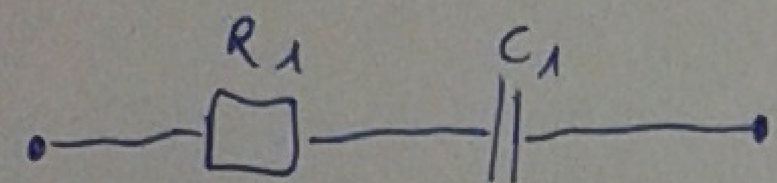




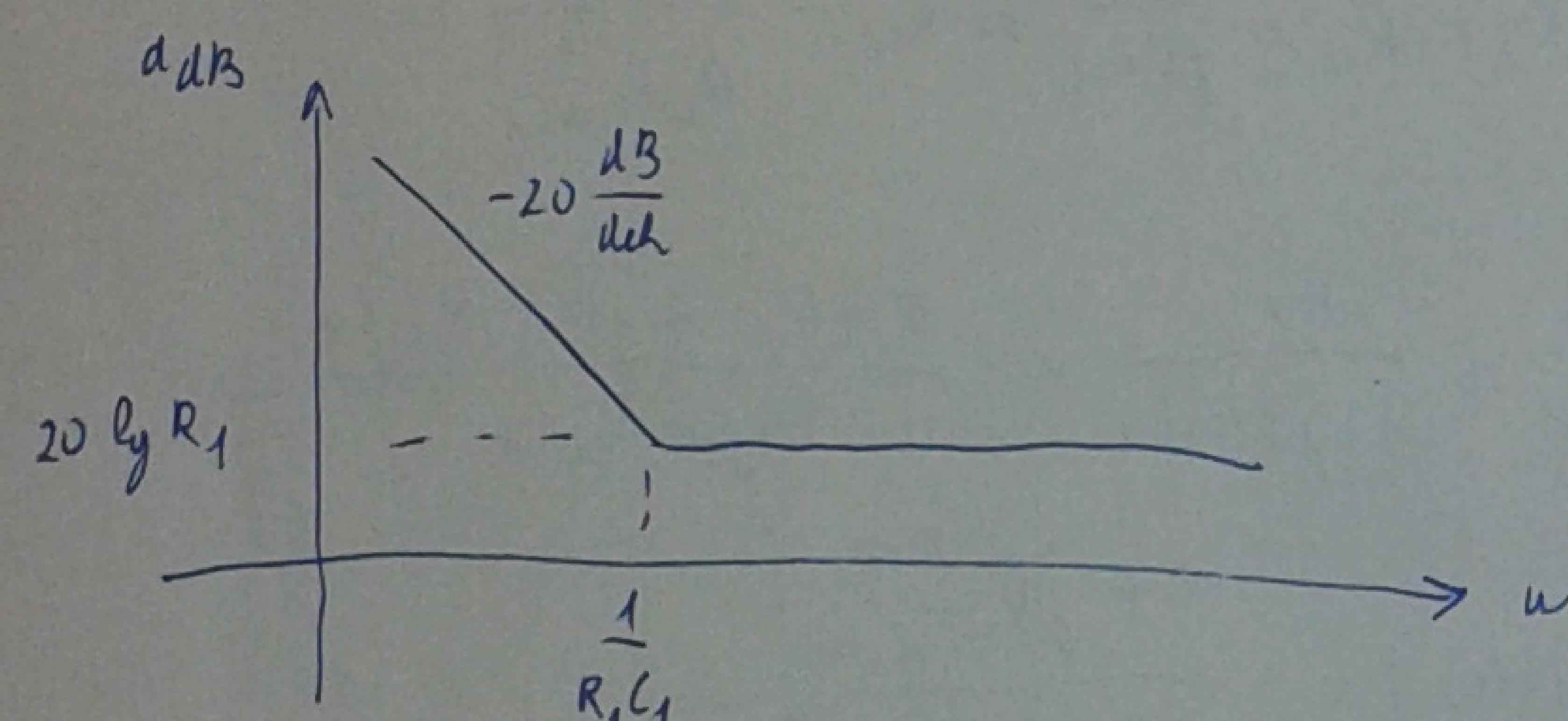
$$Z_b = R_1 \times \frac{1}{j\omega C_1} = \frac{\frac{R_1}{j\omega C_1}}{R_1 + \frac{1}{j\omega C_1}} = \frac{R_1}{1 + j\omega R_1 C_1}$$

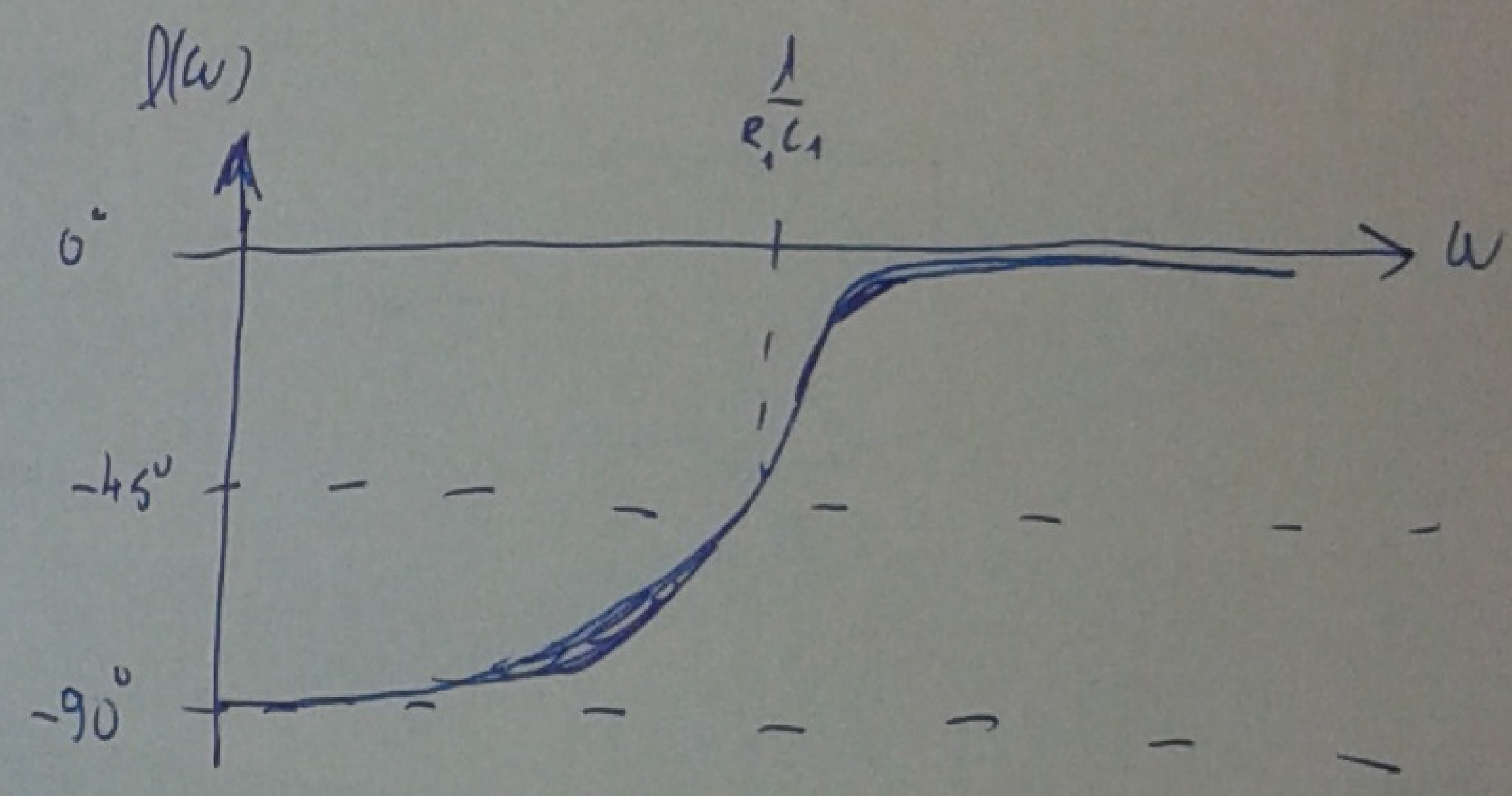


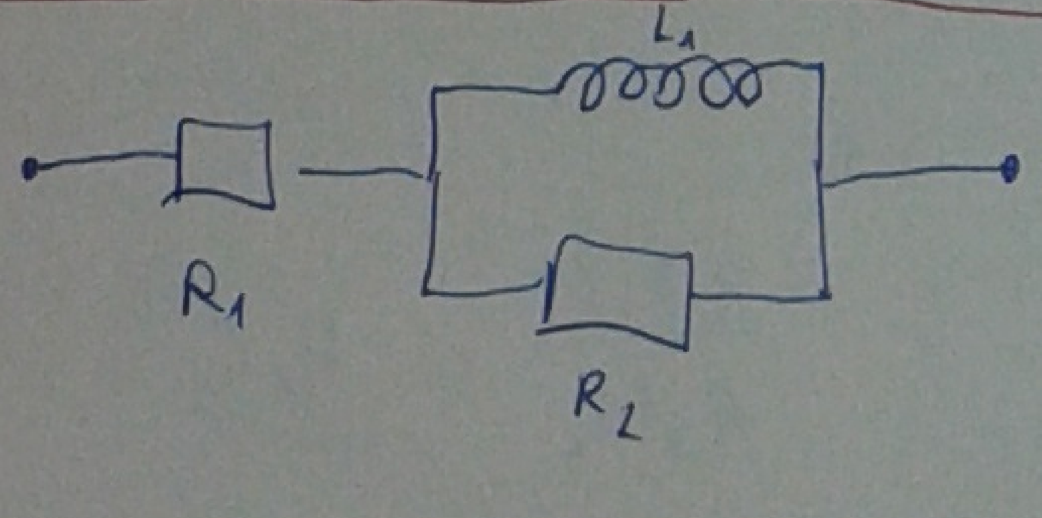




$$Z_c = R_1 + \frac{1}{j\omega C_1} = \frac{j\omega R_1 C_1 + 1}{j\omega C_1}$$

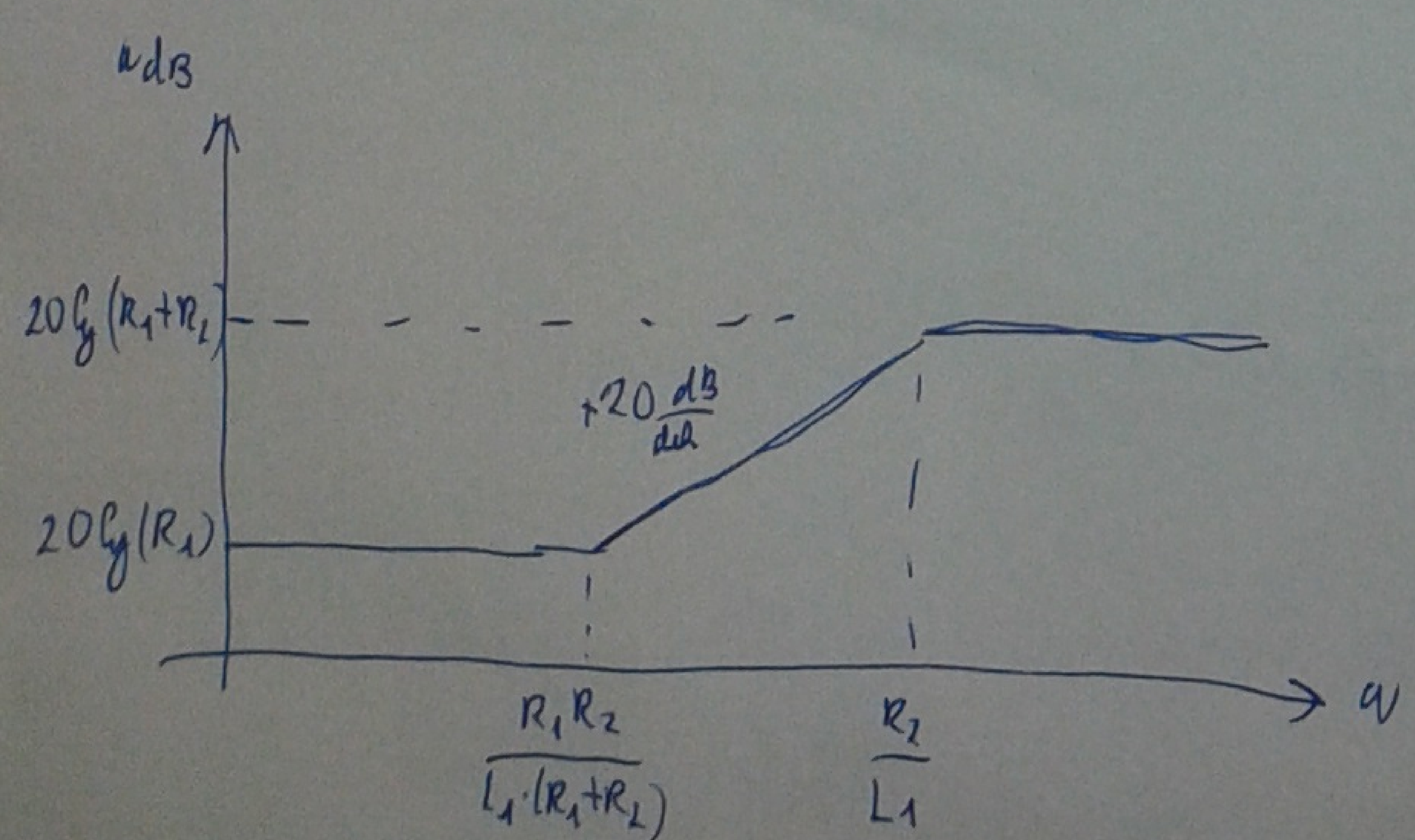






$$Z_d = R_1 + R_2 \times j\omega L_1 = R_1 + \frac{j\omega L_1 R_2}{R_2 + j\omega L_1} = \frac{R_1 R_2 + j\omega R_1 L_1 + j\omega R_2 L_1}{R_2 + j\omega L_1} =$$

$$= \frac{j\omega L_1 \cdot (R_1 + R_2) + R_1 R_2}{R_2 + j\omega L_1} = \frac{R_1 \cancel{R_2}}{\cancel{R_2}} \cdot \frac{1 + j\omega L_1 \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2}}{1 + j\omega \frac{L_1}{R_2}}$$



$$\frac{L_1}{R_2} < \frac{L_1}{R_2} \cdot \left(\frac{R_1 + R_2}{R_1}\right)$$