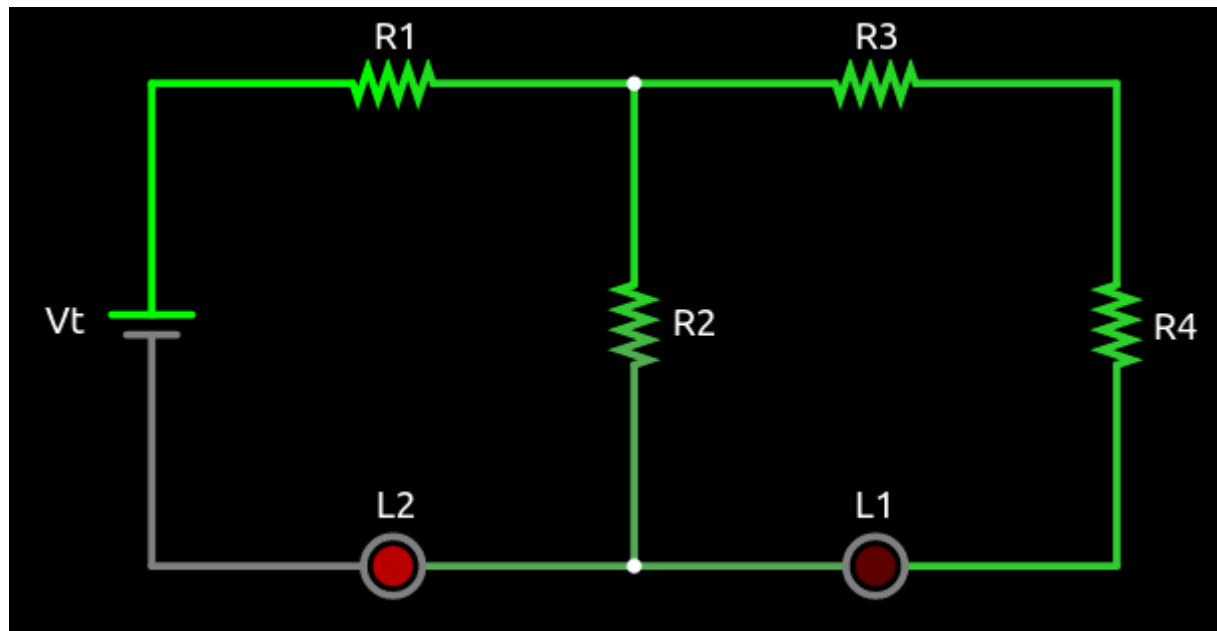


Problema Resolt de Càlcul i Simplificació de Circuits

Enunciat

Tenim el següent circuit:

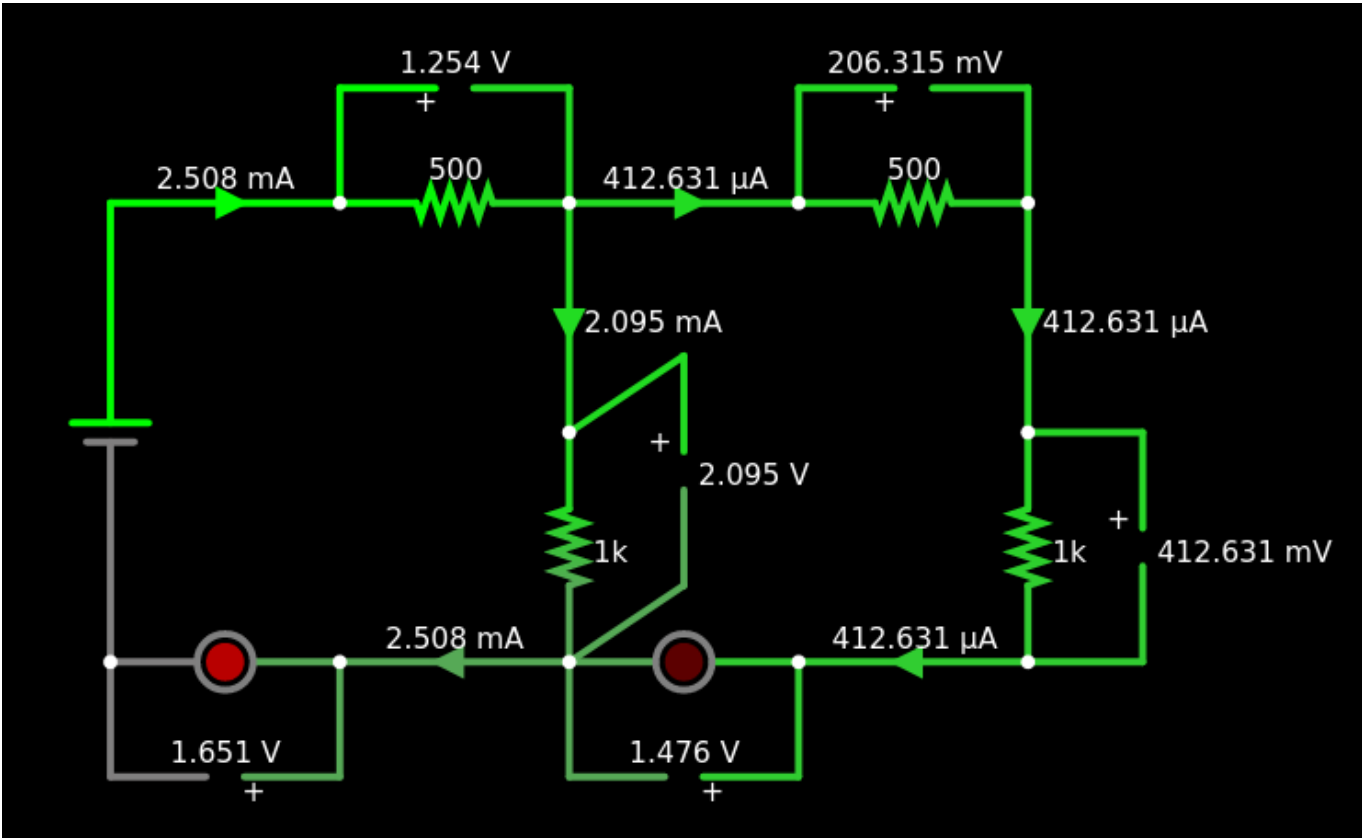


	Voltatge	Intensitat	Resistència
Total	5 V		
R1			500 Ω
R2			1 K Ω
R3			500 Ω
R4			1 K Ω
L1			
L2			

a. Mesura la resta de valors.

La resta de valors els hem de mesurar sobre el circuit amb amperímetres i voltímetres. Recordem que la intensitat total és la intensitat del primer component del circuit.

Així i tot, les resistències dels LEDs no podem obtenir-les amb un ohmímetre, ja que éstes depenen de la intensitat que passa per ells, i si els separem del circuit per mesurar-los no obtindrem la resistència real. Tampoc podem mesurar la resistència total.



	Voltatge	Intensitat	Resistència
Total	5 V	2.508 mA	
R1	1.254 V	2.508 mA	500 Ω
R2	2.095 V	2.095 mA	1 KΩ
R3	206.315 mV	412.631 μA	500 Ω
R4	412.631 mV	412.631 μA	1 KΩ
L1	1.476 V	412.631 μA	
L2	1.651 V	2.508 mA	

b. Calcula la resistència total del circuit.

La forma més senzilla és utilitzar la Llei d'Ohm amb el voltatge i la intensitat totals.

$R_t = V_t / I_t = 5 \text{ V} / 2.508 \text{ mA} = 5 \text{ V} / 0.002508 \text{ A} = 0.00199362 \text{ } \Omega \approx 1.994 \text{ m}\Omega$

	Voltatge	Intensitat	Resistència
Total	5 V	2.508 mA	1.994 mΩ
R1	1.254 V	2.508 mA	500 Ω
R2	2.095 V	2.095 mA	1 KΩ
R3	206.315 mV	412.631 μA	500 Ω

	Voltatge	Intensitat	Resistència
R4	412.631 mV	412.631 μ A	1 K Ω
L1	1.476 V	412.631 μ A	
L2	1.651 V	2.508 mA	

c. Calcula la resistència dels LEDs.

Per obtenir-la, haurem d'utilitzar la Llei d'Ohm amb els valors de voltatge i intensitat que els ho hem mesurat.

$$L1R = L1V / L1I = 1.476 \text{ V} / 412.631 \mu\text{A} = 1.476 \text{ V} / 0.000412631 \text{ A} = 3577.045835141 \Omega \approx 3.577 \text{ K}\Omega$$

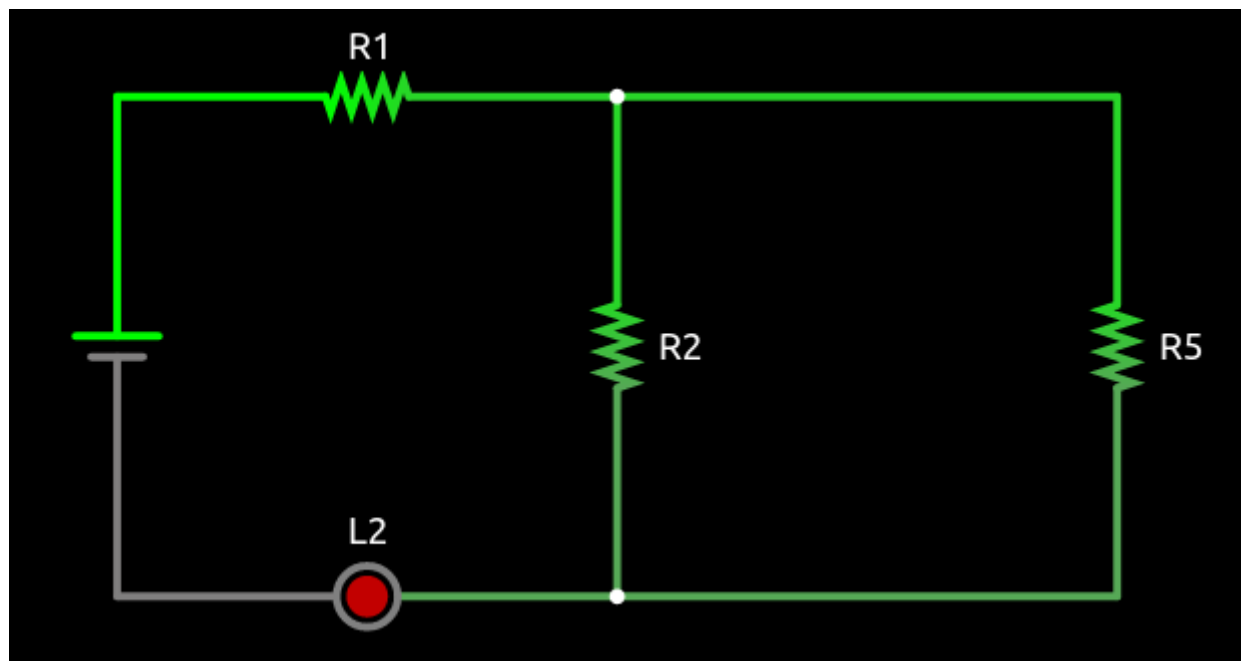
$$L2R = L2V / L2I = 1.651 \text{ V} / 2.508 \text{ mA} = 1.651 \text{ V} / 0.002508 \text{ A} = 658.293460925 \Omega \approx 658.293 \Omega$$

	Voltatge	Intensitat	Resistència
Total	5 V	2.508 mA	1.994 m Ω
R1	1.254 V	2.508 mA	500 Ω
R2	2.095 V	2.095 mA	1 K Ω
R3	206.315 mV	412.631 μ A	500 Ω
R4	412.631 mV	412.631 μ A	1 K Ω
L1	1.476 V	412.631 μ A	3.577 K Ω
L2	1.651 V	2.508 mA	658.293 Ω

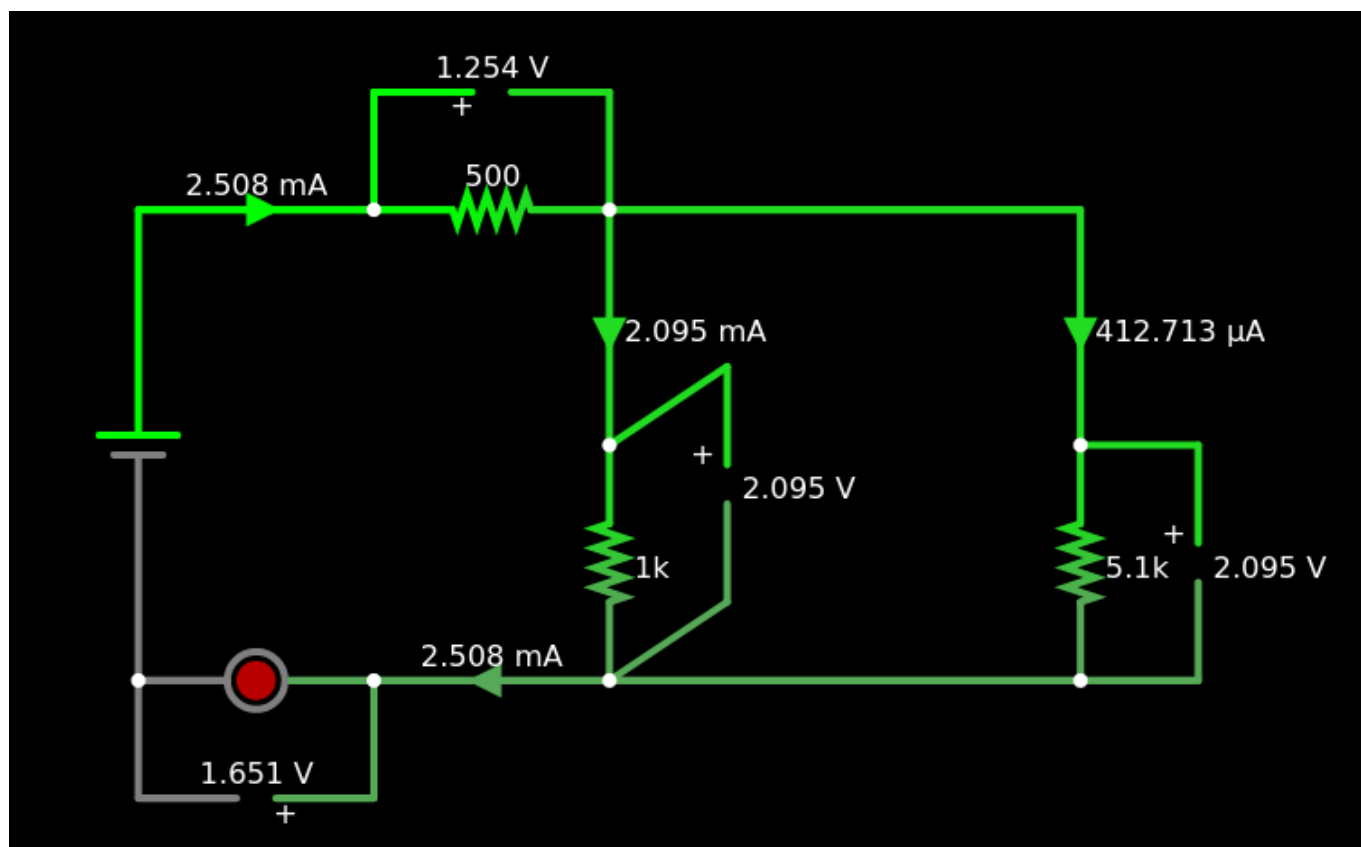
d. Simplifica totes les resistències.

Per saber si estem fent els càlculs correctament podem comprovar que els valors del que encara no em simplificat segueixen igual. Per exemple, fixa't en la intensitat total del circuit, els 2.508 mA de davant de R1, i veuràs com no canvien en cap pas.

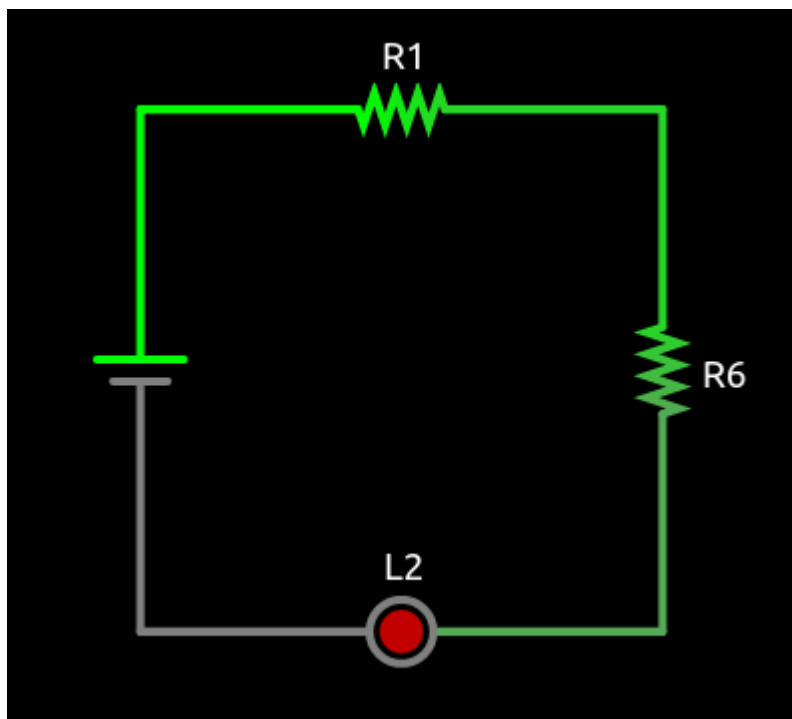
Pas 1



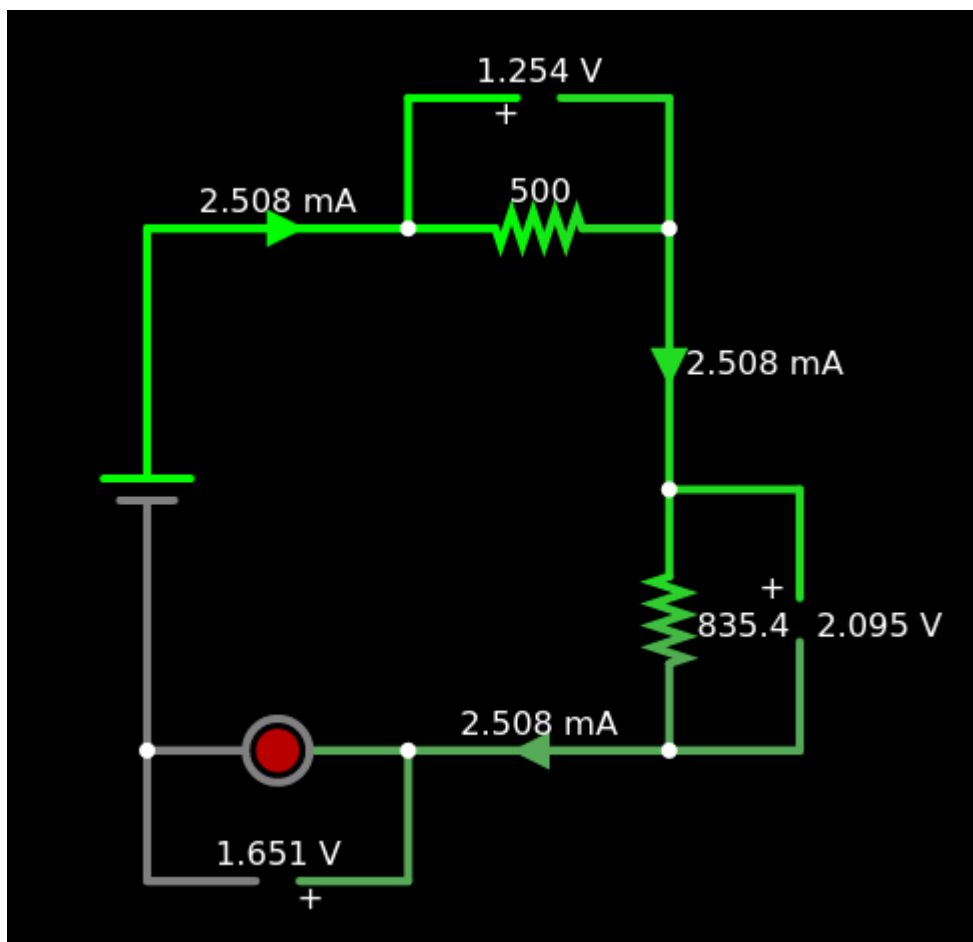
$$R5 = R3 + R4 + L1R = 500 \, \Omega + 1 \, \text{K}\Omega + 3.577 \, \text{K}\Omega = 500 \, \Omega + 1000 \, \Omega + 3577 \, \Omega = 5077 \, \Omega = 5.077 \, \text{K}\Omega$$



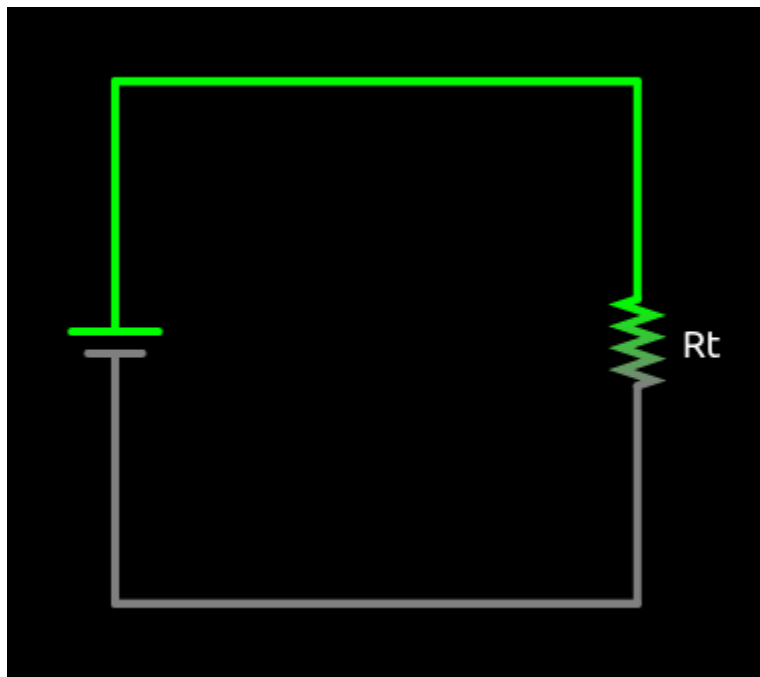
Pas 2



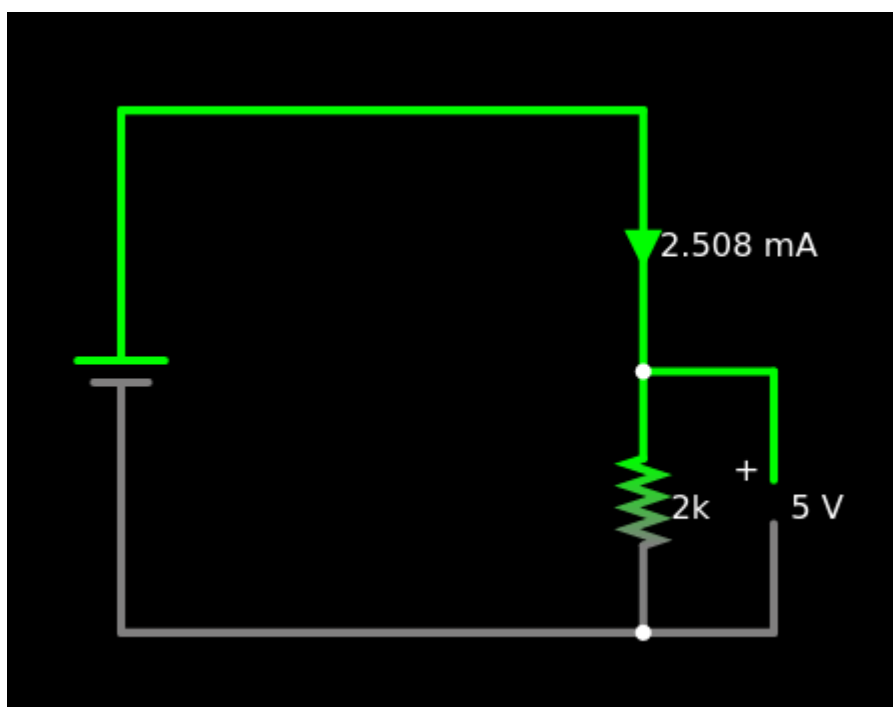
$$R6 = 1 / ((1/R2) + (1/R5)) = 1 / ((1/1 \text{ K}\Omega) + (1/5.077 \text{ K}\Omega)) = 1 / ((1/1000 \Omega) + (1/5077 \Omega)) = 835.445120948 \Omega \approx 835.445 \Omega$$



Pas 3



$$R_t = R_1 + R_6 + L_2R = 500 \, \Omega + 835.445 \, \Omega + 658.293 \, \Omega = 1993.738 \, \Omega \approx 1.994 \, \text{K}\Omega$$



Com veiem, la resistència que hem obtingut és igual a la que havíem calculat amb la Llei d'Ohm.