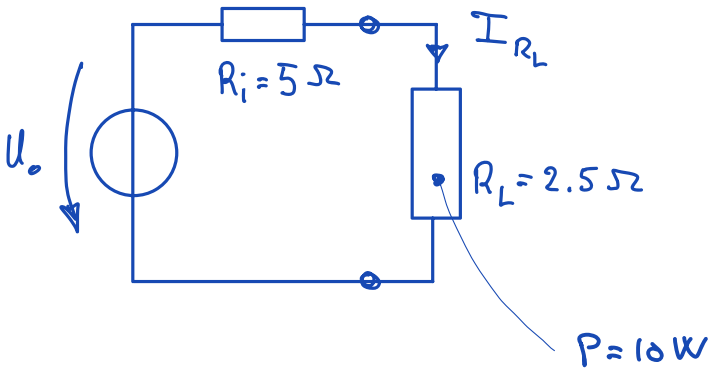
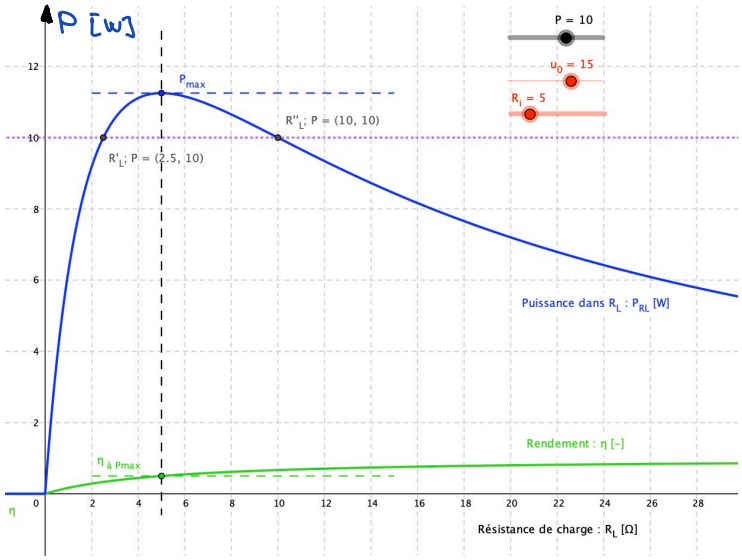
Question 3 (Puissance DC) - Corrigé

1) Schéma du circuit correspondant :





Tension à vide. Éq. (5.50) :

$$P_{R_L} = \frac{U_0^2 \cdot R_L}{(R_L + R_i)^2} \Rightarrow U_0 = \sqrt{\frac{P_{R_L}(R_L + R_i)^2}{R_L}}$$

$$\underline{\underline{U_0 = \sqrt{\frac{10(2.5+5)^2}{2.5}} = 15\,V}}$$

2) Deuxième valeur de R_L pour $P = 10W$. Éq. (5.50) $\rightarrow R_L$

$$(R_L + R_i)^2 = \frac{U_0^2 R_L}{P_{R_L}} \rightarrow R_L^2 + R_L\left(2R_i - \frac{U_0^2}{P_{R_L}}\right) + R_i^2 = 0$$

$$R_L^2 + R_L\left(10 - \frac{225}{10}\right) + 25 = R_L^2 - 12.5\,R_L + 25 = 0$$

Solutions :

⊕ $R_L' = \dfrac{12.5 + \sqrt{156.25 - 4.25}}{2} = \dfrac{12.5 + 7.5}{2} = 10\,\Omega$;

⊖ $R_L'' = \dfrac{12.5 - 7.5}{2} = 2.5\,\Omega$

3) Le rendement est plus grand pour la plus grande des valeurs de charge (courbe verte du graphe) :

$R_L' = 10\,\Omega$.

3) Autre justification : $\eta = \dfrac{R_L \cdot I_{R_L}^2}{(R_L + R_i)\, I_{R_L}^2} = \dfrac{R_L}{R_L + R_i}$

$\eta\big|_{2.5\Omega} = \dfrac{2.5}{7.5} = 0.33$; $\eta\big|_{10\Omega} = \dfrac{10}{15} = 0.66$