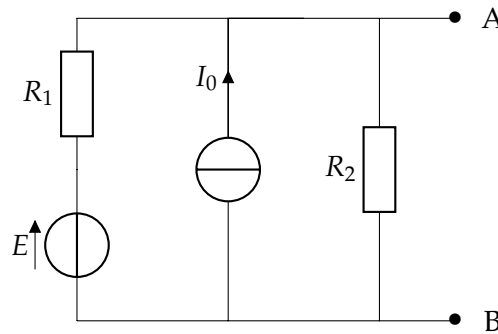
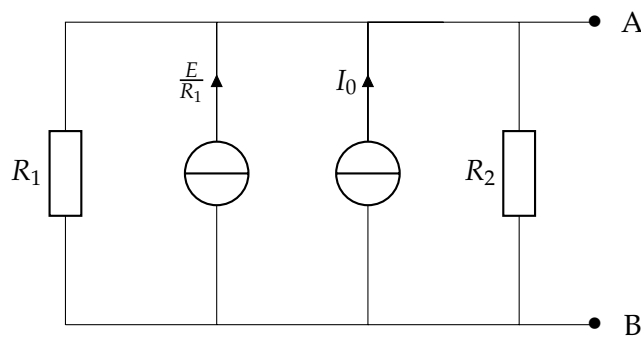


Correction - Exercice C2 - Point de fonctionnement

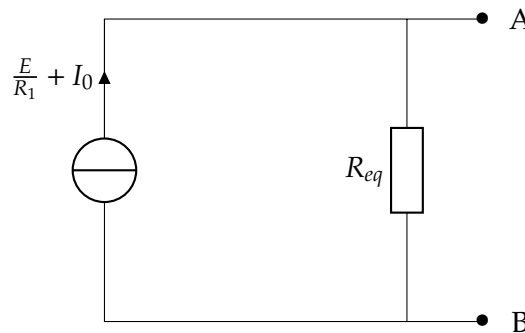
Partie A



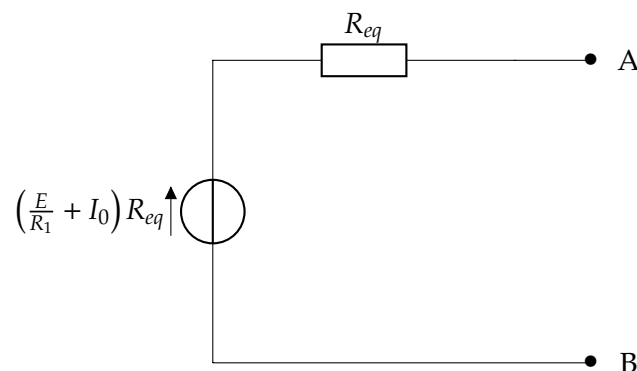
On transforme le modèle de Thévenin (E, R_1) en modèle de Norton.



On associe les deux générateurs de courants en parallèle et on remplace les deux résistances par leur résistance équivalente (association en parallèle) $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \rightarrow R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$.



On transforme ce modèle de Norton en modèle de Thévenin :



On trouve donc $e_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \left(\frac{E}{R_1} + I_0 \right); R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$.

On vérifie l'homogénéité :

$[R_T] = \frac{[R]^2}{[R]} = [R]$. On a bien une résistance.

$[e_T] = \frac{[R]^2}{[R]} \left(\frac{[U]}{[R]} + [I] \right) = [R] \left(\frac{[U]}{[R]} + [I] \right) = [U]$. On a bien une tension.

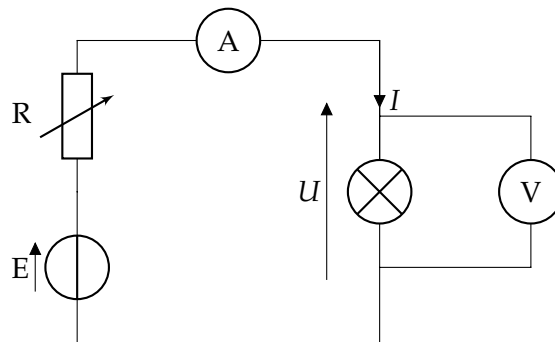
Application numérique :

$$e_T = \frac{100 \times 20}{100 + 20} \left(\frac{10}{20} + 0,010 \right) = 8,5 \text{ V}$$

$$R_T = \frac{100 \times 20}{100 + 20} = 16,7 \Omega$$

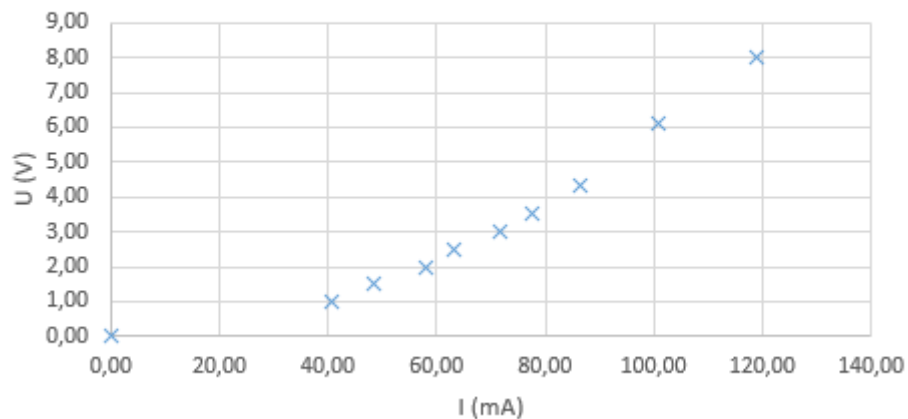
Partie B

B1) On fait varier la résistance variable et on mesure I et U aux bornes de la lampe pour différentes valeurs de la tension du générateur.



B2)

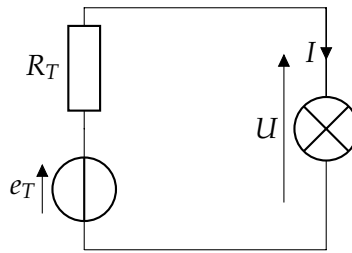
Caractéristique de l'ampoule
en convention récepteur



C'est un dipôle passif (la caractéristique passe le point (0,0)) mais non linéaire. On ne peut donc pas modéliser la lampe par un modèle de Thévenin ou de Norton.

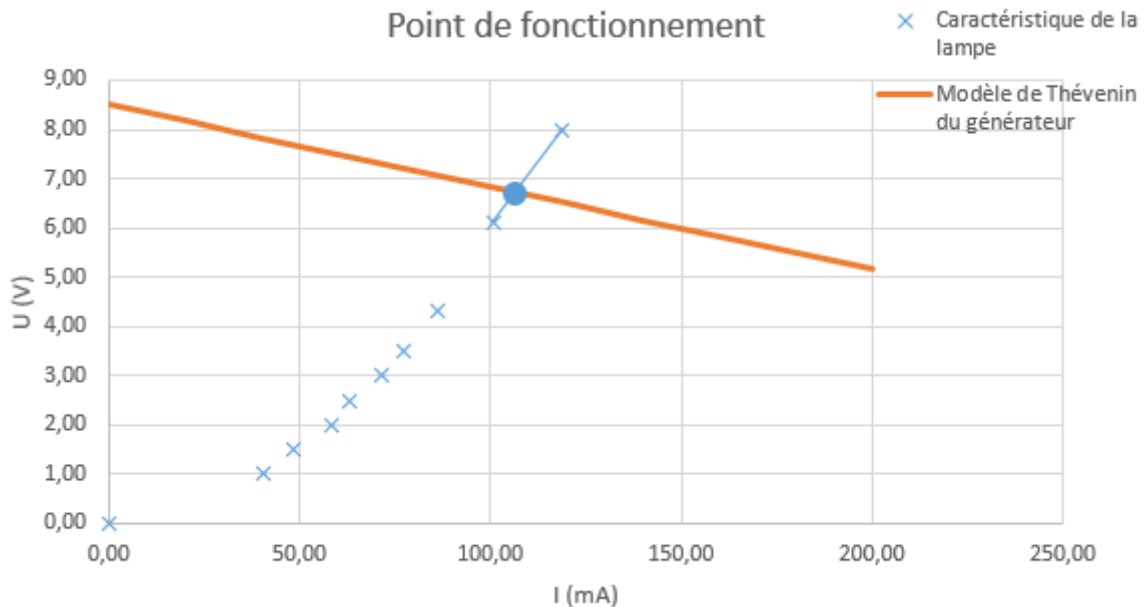
Partie C

C1)

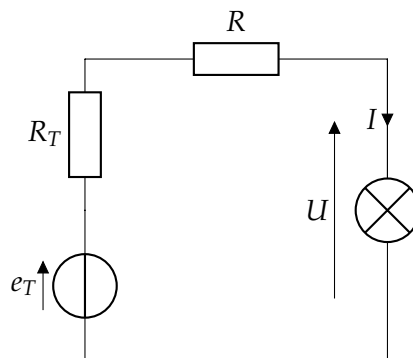


C2) Au point de fonctionnement, on a $U = e_t - R_T I$. On va donc tracer la fonction $e_t - R_T I$. C'est une droite, on a besoin de seulement deux points pour la tracer. Par exemple, quand $i = 0$ mA, $U = e_T = 8,5$ V et quand $i = 200$ mA, $U = 8,5 - 16,7 \times 0,2 = 5,16$ V. Le point de fonctionnement correspond au point d'intersection de la droite avec la caractéristique de l'ampoule.

On trouve pour le point de fonctionnement $U = 6,7$ V et $I = 107$ mA. On est au dessus de point nominal, le fonctionnement n'est pas optimal et l'ampoule risquera de griller.



C3) Pour se mettre au point nominal, il faut baisser la tension et l'intensité du point de fonctionnement. Il faut que le point d'intersection soit plus bas. On peut rajouter une résistance au circuit. Le point de fonctionnement vérifie alors la relation : $U = e_t - (R_T + R)I$. On peut choisir R pour atteindre la tension nominale et l'intensité nominale.



La tension nominale vaut $U_{nom} = 6$ V et l'intensité nominale $I_{nom} = 100$ mA.

$$R = \frac{e_T - U_{nom}}{I_{nom}} - R_T = \frac{8,5 - 6}{0,100} - 16,7 = 8,3 \Omega.$$