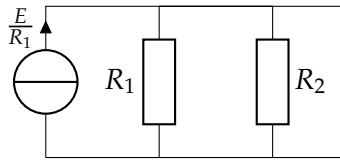
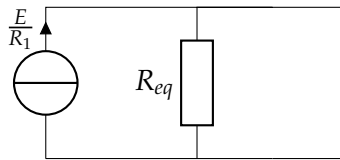


Correction - Exercice C1 - DEL allumée ?

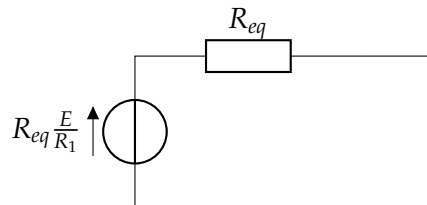
1. On transforme le générateur de Thévenin (E, R_1) en générateur de Norton :



On calcule la résistance équivalente à R_1 et R_2 , associées en parallèle : $R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$.



Finalement, on transforme le générateur de Norton en générateur de Thévenin :

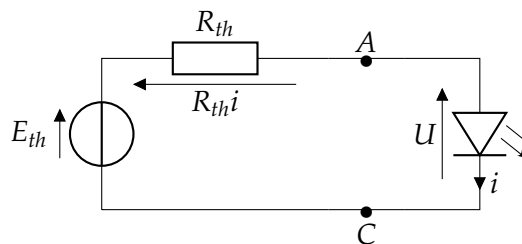


On trouve $E_{th} = R_{eq} \frac{E}{R_1} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} E$ et $R_{th} = R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$.

2. Applications numériques :

$E_{th} = 2 \text{ V}$ et $R_{th} = 8,33 \Omega$.

3. On connecte directement la DEL sur le générateur de Thévenin qui a été trouvé :



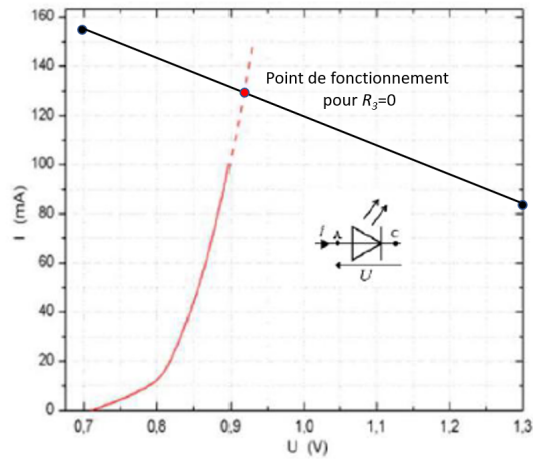
Avec une loi des mailles dans le sens horaire, on trouve : $E_{th} - R_{th}i + U = 0$.

Finalement, $U = E_{th} - R_{th}i$.

On doit tracer sur la caractéristique de la DEL la fonction suivante : $U = 2 - 8,33 i$.

On trace la droite précédente avec i en ordonnée et U en abscisse : $i = -\frac{U}{8,33} + \frac{2}{8,33}$ avec deux points. Pour $U = 0,7 \text{ V}$, $i = 156 \text{ mA}$ et pour $U = 1,3 \text{ V}$, $i = 84 \text{ mA}$.

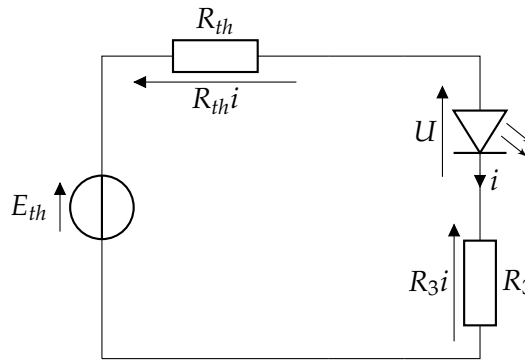
On trouve la courbe suivante :



Le point de fonctionnement est l'intersection de la droite avec la caractéristique de la DEL. On trouve environ $U = 0,92$ V et $i = 130$ mA.

La DEL ne supporte pas des courants supérieurs à 100 mA. Donc si on la connecte directement au générateur, elle est endommagée.

4. On introduit une résistance R_3 dans le circuit :

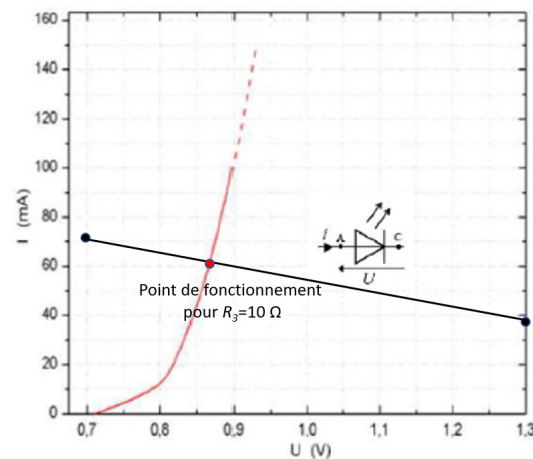


La nouvelle expression de la tension U est maintenant $U = E_{th} - (R_{th} + R_3)i$

A la limite de fonctionnement de la DEL, on a $U_{max} = 0,9$ V et $i_{max} = 100$ mA.

A la limite, on a donc $R_3 = \frac{E_{th} - U_{max}}{i_{max}} - R_{th} = 2,67 \Omega$.

5. On trace maintenant la droite : $i = -\frac{U}{R_{th}+R_3} + \frac{2}{R_{th}+R_3} = -\frac{U}{18,33} + \frac{2}{18,33}$ qui passe par les points (0,7 V;71 mA) et (1,3 V;38 mA).



On trouve un point de fonctionnement approximatif $U = 0,87 \text{ V}$ et $i = 60 \text{ mA}$.

6. Si on augmente la résistance R_3 , la pente de la droite va diminuer et l'intensité dans la DEL va diminuer. Mais on aura toujours un point d'intersection avec la caractéristique de la DEL et elle va donc toujours être théoriquement allumée.