

Problème I : Alimentation de différents appareils en régime stationnaire

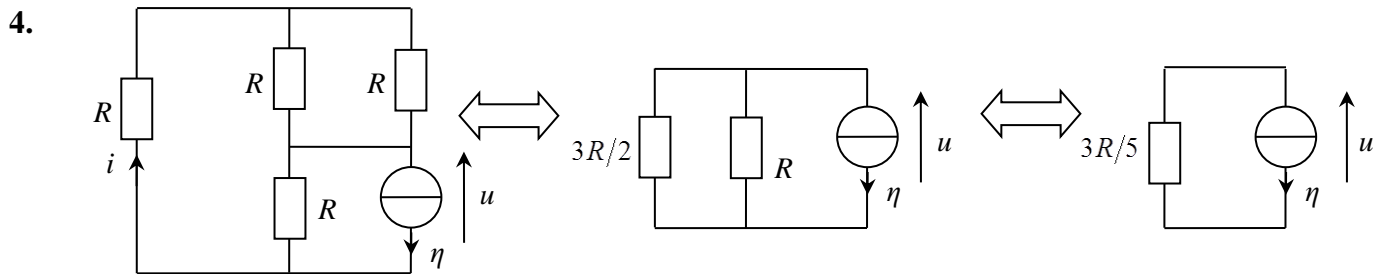
1. On peut appliquer par exemple le théorème de Millman en A, avec la masse en B :

$$u = V_A = \frac{e/R + 0 - \eta}{1/R + 1/R} \text{ soit } \boxed{u = \frac{e - R\eta}{2}}. \text{ AN } \boxed{u = 10 \text{ V}}.$$

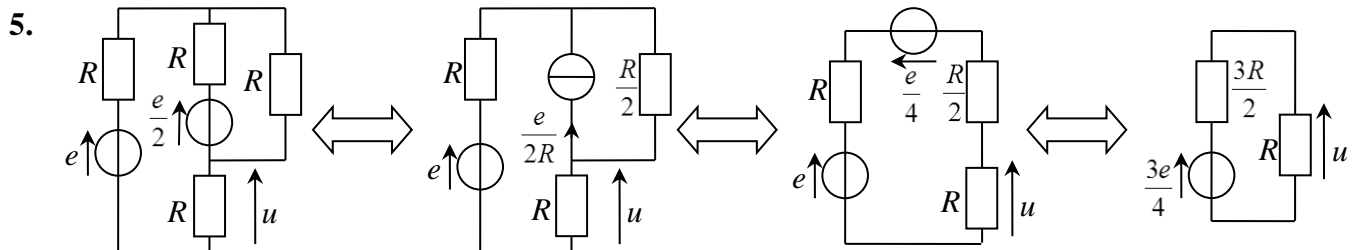
2. $u = e - Ri$ donc $i = \frac{e - u}{R}$ soit $\boxed{i = \frac{e}{2R} + \frac{\eta}{2}}$. AN $\boxed{i = 14 \text{ A}}$.

3. Puissance fournie par le générateur (en convention générateur) : $\boxed{P_g = ui}$. Puissance reçue par le moteur (en convention récepteur) : $\boxed{P_m = u\eta}$. Puissance reçue par le radiateur (en convention récepteur également) : $\boxed{P_r = u(i - \eta) = R(i - \eta)^2}$.

AN $\boxed{P_g = 140 \text{ W} ; P_m = 40 \text{ W} ; P_r = 100 \text{ W}}$. Elles vérifient le bilan énergétique du circuit : $\boxed{P_g = P_m + P_r}$

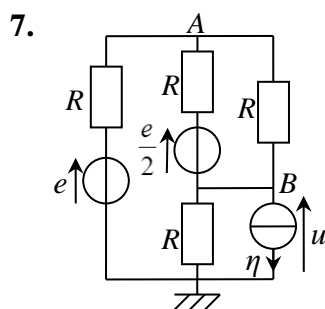


Loi d'Ohm, en convention générateur : $\boxed{u = -\frac{3R}{5}\eta}$. AN $\boxed{u = -2,4 \text{ V}}$.



Pont diviseur de tension : $u = \frac{3e}{4} \frac{R}{R + 3R/2}$ soit $\boxed{u = \frac{3e}{10}}$. AN $\boxed{u = 7,2 \text{ V}}$.

6. D'après le théorème de superposition: $\boxed{u = \frac{3e}{10} - \frac{3R}{5}\eta}$. AN $\boxed{u = 4,8 \text{ V}}$.



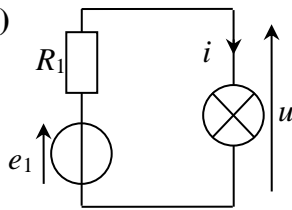
On place la masse au nœud du bas : alors $u = V_B$.

Théorème de Millman en B : $V_B \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \right) = \frac{V_A}{R} + \frac{V_A - e/2}{R} + \frac{0}{R} - \eta$ soit

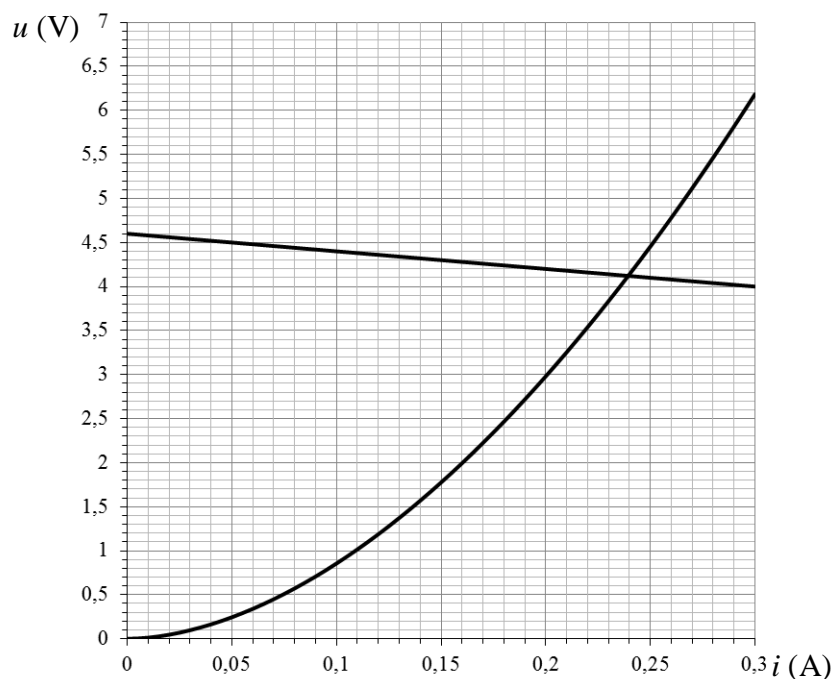
$$3V_B = 2V_A - \frac{e}{2} - R\eta.$$

En A : $V_A \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \right) = \frac{V_B}{R} + \frac{V_B + e/2}{R} + \frac{0 + e}{R}$ soit $3V_A = 2V_B + \frac{3e}{2}$. Alors

$$3V_B = \frac{4}{3}V_B + e - \frac{e}{2} - R\eta \text{ d'où } \frac{5}{3}V_B = \frac{e}{2} - R\eta \text{ et finalement } \boxed{V_B = u = \frac{3e}{10} - \frac{3R\eta}{5}}.$$

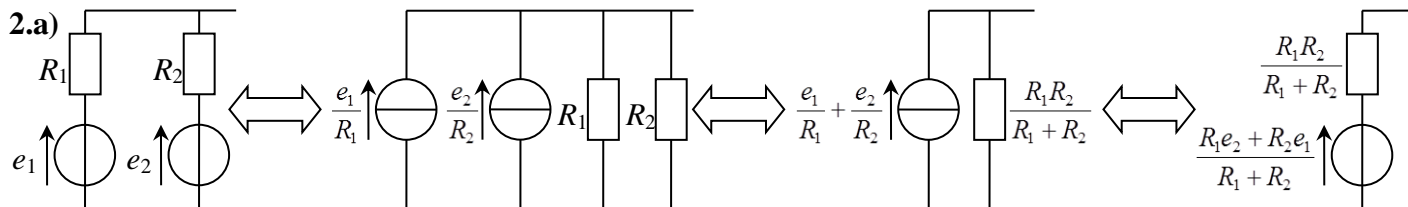
Problème II : Utilisation d'une lampe à l'incandescence**1.a)****1.b)** Le générateur de Thévenin est en convention générateur :

$$u = e_1 - R_1 i.$$

1.c) AN $u = 4,6 - 2,0 \times i$ avec i en A, u en V. La droite correspondante est tracé ci-dessous.

Le point de fonctionnement est donné par l'intersection des deux caractéristiques : on trouve

$$u_1 = 4,1 \text{ V} \text{ et } i_1 = 0,24 \text{ A}.$$

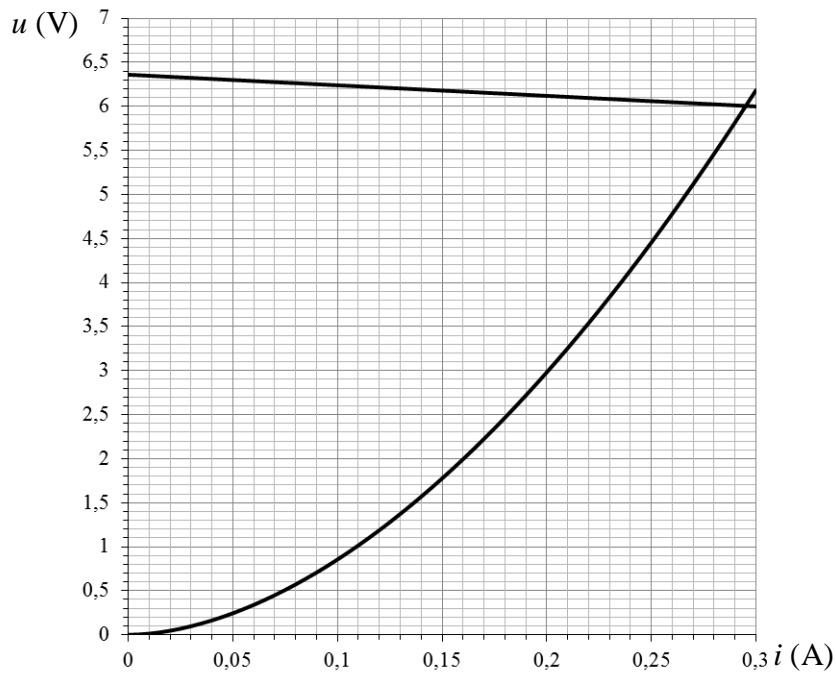
La puissance reçue est $P_1 = u_1 \times i_1$ en convention r   cepteur. AN $P_1 = 0,98 \text{ W}$.**2.a)**

Par   quivalences Thévenin-Norton et associations, on trouve donc

$$E = \frac{R_1 e_2 + R_2 e_1}{R_1 + R_2} \text{ et } R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}.$$

AN $E = 6,4 \text{ V}$ et $R = 1,2 \Omega$.

2.b) La nouvelle caractéristique a donc pour équation $u = 6,4 - 1,2 \times i$ avec i en A, u en V.



Le point de fonctionnement est maintenant : $u_2 = 6,0 \text{ V}$ et $i_2 = 0,295 \text{ A}$.

La puissance reçue est $P_2 = u_2 \times i_2$. AN $P_2 = 1,8 \text{ W}$.