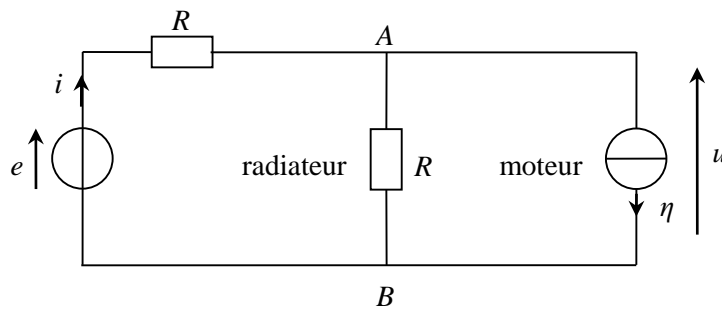


Problème I : Alimentation de différents appareils en régime permanent

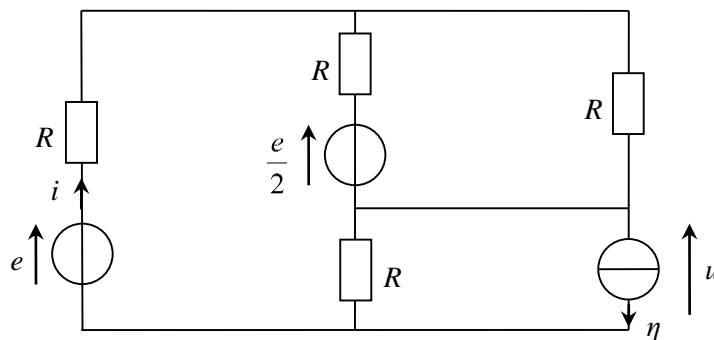
Un moteur à courant continu est parcouru, lorsqu'il fonctionne, par un courant d'intensité $\eta = 4,0$ A constante : on le modélise alors comme une source (idéale) de courant.

Un générateur de f.e.m. $e = 24$ V et de résistance interne $R = 1,0 \Omega$ alimente ce moteur et un radiateur (散热器) électrique en parallèle avec lui ; le radiateur est modélisé par une autre résistance de même valeur R .



1. Déterminer la tension u aux bornes du moteur en fonction de e , R et η . Faire l'application numérique.
2. Déterminer l'intensité i traversant le générateur. Faire l'application numérique.
3. Calculer la puissance P_g fournie par le générateur, et les puissances P_r et P_m reçues par le radiateur et par le moteur. Écrire et justifier la relation entre ces trois puissances.

Les appareils précédents sont maintenant insérés dans un circuit comportant également une autre résistance R et une autre alimentation, de f.e.m. $\frac{e}{2}$ et de résistance interne R , selon le schéma ci-dessous.



4. Déterminer la tension u si on prend $e = 0$ (donc $e/2 = 0$ aussi).
5. Déterminer la tension u si on prend $\eta = 0$ (mais $e \neq 0$).
6. En déduire la tension u lorsque le circuit est complet ($\eta \neq 0$ et $e \neq 0$). Justifier.
7. Retrouver ce résultat en appliquant le théorème de Millman dans le circuit complet (non modifié avec toutes les sources).

Problème II : Utilisation d'une lampe à l'incandescence (白炽灯)

Dans ce problème on étudie des circuits contenant une lampe à incandescence (白炽灯) et une ou deux piles. Son symbol est donné sur la figure.

La lampe peut recevoir au maximum une puissance de 1,8 W.

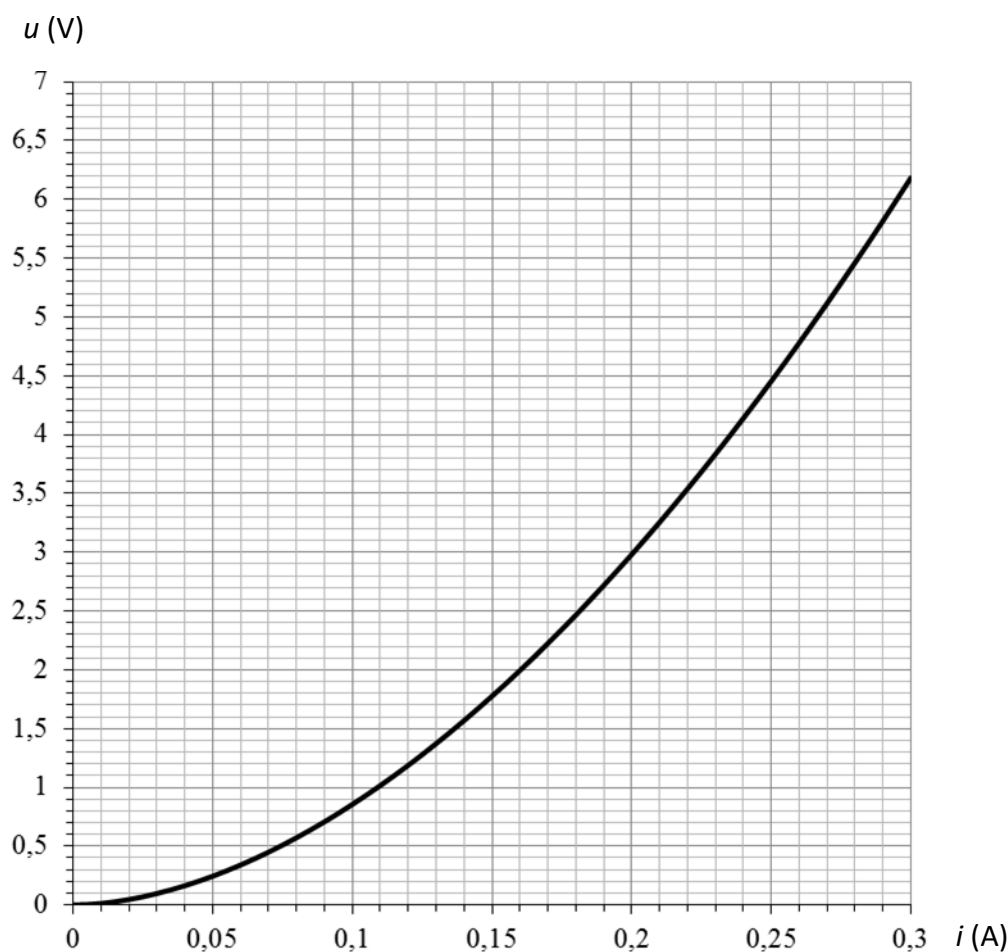


1. Dans un premier circuit, la lampe est simplement connectée à une pile, que l'on modélise (pour des intensités inférieures à 0,3 A) comme un générateur de Thévenin de f.e.m. $e_1 = 4,6$ V et de résistance interne $R_1 = 2,0 \Omega$.

1.a) Faire un schéma du circuit, avec la tension u et l'intensité i en convention récepteur pour la lampe.

1.b) Écrire la relation entre u , i , e_1 et R_1 .

1.c) La caractéristique tension-courant de la lampe, en convention récepteur, est donnée ci-dessous. Tracer sur le même graphique la caractéristique tension-courant de la pile. En déduire le point de fonctionnement du circuit (tension u et intensité i) et la puissance P_1 reçue par la lampe.



2. Pour augmenter la puissance reçue par la lampe, donc la quantité de lumière, on réalise un deuxième circuit, en ajoutant une autre pile en parallèle avec la première. Cette autre pile a une f.e.m. $e_2 = 9,0 \text{ V}$ et une résistance interne $R_2 = 3,0 \Omega$.

2.a) Déterminer la f.e.m. E et la résistance interne R du générateur de Thévenin équivalent à l'association des deux piles en parallèle. (Donner d'abord les expressions littérales, puis faire les applications numériques.)

2.b) Tracer sur le graphe la caractéristique tension-courant de ce générateur de Thévenin équivalent. En déduire le point de fonctionnement du deuxième circuit et la puissance P_2 reçue par la lampe.

