

Adaptation d'un dipôle récepteur à un dipôle générateur

1- Le point de fonctionnement :

Le point de fonctionnement d'une association d'un dipôle générateur et d'un dipôle récepteur est le couple (U,I)

I : l'intensité qui traverse chaque dipôle

U : la tension entre les bornes de chaque dipôle

1- Méthode analytique

a- Cas d'un générateur idéal

Un générateur idéal de tension est un générateur qui a une résistance interne $R=0$. La tension entre ses bornes est constante $U_{PN}=E$

On considère le cas le plus simple de l'association d'un dipôle générateur(E, r) et d'un récepteur passif(le résistor)

D'après la loi d'Ohm pour un résistor : $U_{AB}=R.I$

$$U_{AB}=U_{PN}=E \implies U=E$$

$$E=R.I \implies I=E/R$$

Le couple(E/R , E) correspond au point de fonctionnement du circuit

b- Cas d'un générateur réel

Un générateur réel de tension est linéaire dans le domaine de fonctionnement normal et a pour équation $U_{PN}=E-r.I$

D'après la loi d'Ohm pour un résistor : $U_{AB}=R.I$

$$U_{AB}=U_{PN}=U$$

$$R.I=E-r.I \implies (r+R).I=E \implies I=E/(r+R)$$

$$U= R. (E/(r+R))$$

Le couple ($E/(r+R)$, $R/(r+R). E$) correspond au point de fonctionnement du circuit

2- Méthode graphique (voir TP)

Cette méthode peut être utilisée pour chercher le point de fonctionnement lorsque le récepteur n'est pas linéaire comme la lampe

Remarque :

Le générateur fournit de l'énergie électrique avec une puissance utile $P_u=U.I$

Le récepteur consomme de l'énergie électrique avec une puissance électrique $P_e=U.I$

$$\implies P_u=P_e$$

Application :

Un générateur de force électromotrice $E=12V$ et de résistance interne $r=30\Omega$ est mis en série avec un résistor $R=470\Omega$.

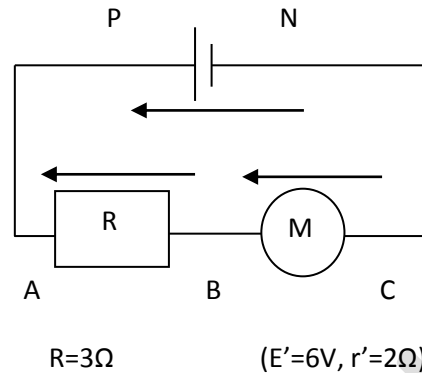
La puissance maximale pouvant être dissipée dans le résistor est $P_{\max}=0.5W$

- 1- Calculer le point de fonctionnement du circuit
- 2- L'adaptation entre les deux dipôles est-t-elle réalisée ? justifier

Remarque : lorsque le point de fonctionnement d'un circuit constitué d'un générateur et d'un récepteur appartient au domaine de fonctionnement normal de chacun des deux dipôles : on dit que l'adaptation entre eux est réalisée

II- Loi de Pouillet

$E=12V, R=5\Omega$



D'après la loi d'Ohm pour un résistor $U_{AB}=R \cdot I$
 D'après la loi d'Ohm pour un moteur $U_{BC}=E'+r'I$
 D'après la loi d'Ohm pour un générateur $U_{PN}=E-rI$
 D'après la loi de mailles : $U_{PN}=U_{AB}+U_{BC}$ 2
 1 et 2 $\implies E-rI=RI+E'+r'I$

$$\implies E-E'=(r+R+r')I$$

$$\implies I = \frac{E-E'}{r+r'+R} \implies I=0.6A$$

Énoncé de la loi de Pouillet

Dans un circuit en série comportant n générateurs, m récepteurs actifs et k résistors, l'intensité du courant est égale au quotient des forces électromotrices des différents générateurs diminuée de la somme des forces contre électromotrices des différents récepteurs actifs par la somme des résistances de tous les dipôles.

$$I = \frac{(E_1+E_2+\dots+E_n)-(E'_1+E'_2+\dots+E'_m)}{(r_1+r_2+\dots+r_n)+(r'_1+r'_2+\dots+r'_m)+(R_1+R_2+\dots+R_k)} = \frac{E-E'}{r+r'+R}$$

Le courant ne circule dans un circuit comportant des générateurs et des récepteurs actifs que si la somme des forces électromotrices des générateurs est supérieure à la somme des forces contre électromotrices des récepteurs actifs

La loi de Pouillet n'est plus applicable si un seul des dipôles est un dipôle non linéaire