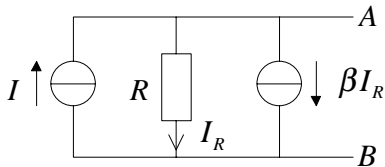


-EXERCICE 2.4-

 • **ENONCE :**

« Modèles de Thévenin/Norton et sources liées »



On considère un réseau **linéaire**, où la source de courant βI_R est **contrôlée** par le courant traversant la résistance R .

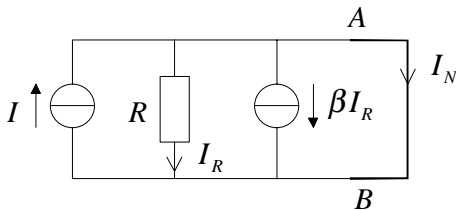
On demande de calculer les modèles de Thévenin et de Norton équivalents au dipôle AB .

EXERCICE

 • **CORRIGE :**

« Modèles de Thévenin/Norton et sources liées »

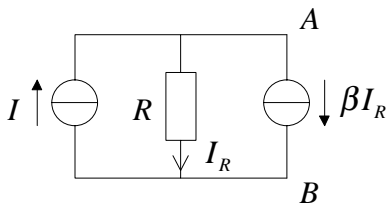
- **Remarque préliminaire :** la source de courant βI_R étant une source **liée**, on ne doit pas l'éteindre lors du calcul de la résistance R_{eq} équivalente au dipôle AB \Rightarrow cette dernière ne pourra être déterminée par de simples lois d'association des résistances \Rightarrow on calculera **d'abord** la f.e.m de Thévenin E_{Th} et le courant de Norton I_N , puis on écrira :
$$R_{eq} = \frac{E_{Th}}{I_N}$$

 • **Théorème de Norton :**


On met le dipôle AB en court-circuit, le courant de Norton sera le courant circulant dans le fil de court-circuit. La loi des noeuds fournit:

$$I = I_R + \beta I_R + I_N \Rightarrow I_N = I - (1 + \beta)I_R$$

Le dipôle étant en court-circuit, on a : $U_{AB} = 0 \Rightarrow I_R = 0 \Rightarrow$
$$I_N = I$$

 • **Théorème de Thévenin :**


Cette fois, le dipôle AB est à vide, et la loi des noeuds fournit:

$$I = I_R + \beta I_R \Rightarrow I_R = \frac{I}{1 + \beta}$$

On en déduit:

$$E_{Th} = U_{AB}(\text{à vide}) = RI_R \Rightarrow \boxed{E_{Th} = \frac{RI}{1 + \beta}} \Rightarrow \boxed{R_{eq} = \frac{R}{1 + \beta}}$$

Rq : ces sources liées apparaissent fréquemment dans les modèles équivalents de composants comme les transistors ; le paramètre β peut être important (≈ 100) et la résistance équivalente R_{eq} peut être rendue petite : ainsi, dans le modèle de Thévenin du dipôle, le générateur de tension se rapprochera d'une « **source de tension** », imposant une tension U_{AB} pratiquement constante indépendamment du circuit de charge.