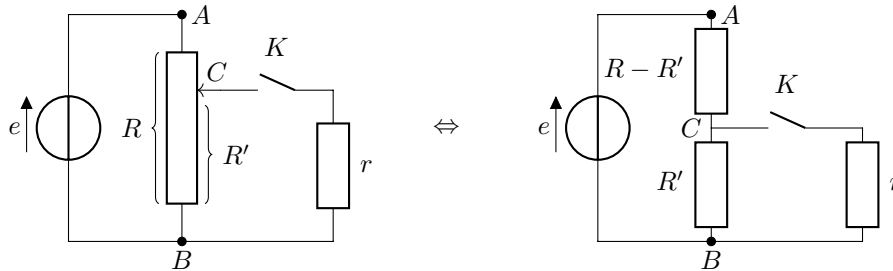


DM1 : Électricité

Exercice 1 : POTENTIOMÈTRE

On considère le circuit ci-dessous, appelé “potentiomètre”, alimenté par un générateur idéal de tension continue, de force électromotrice e . Entre les points A et B est branché une résistance R possédant un curseur C , réalisant un contact mobile ; K représente un interrupteur et r la résistance d'un autre résistor.

Le contact en C définit une résistance R' pour le tronçon CB de la branche AB .



1. Exprimer la tension $U_{CB} = V_C - V_B$ aux bornes de R' lorsque l'interrupteur K est ouvert ?
2. Entre quels valeurs peut-on faire varier U_{CB} lorsqu'on déplace le curseur du potentiomètre ?
3. Que devient la tension U_{CB} lorsqu'on ferme l'interrupteur K ?
4. Calculer la puissance électrique P_u absorbée par la résistance r .
5. Calculer la puissance totale P_t fournie par le générateur.
6. Le rendement γ du montage potentiométrique est défini par le rapport entre la puissance consommée par r et la puissance totale fournie par le générateur.

$$\gamma = \frac{P_u}{P_t}. \quad (1)$$

On note $R' = \alpha R$ (α varie entre 0 et 1) et $x = \frac{r}{R}$. Quelles sont les unités de α et x ? Exprimer γ en fonction de x et α

7. Le point C étant fixé (donc les résistances R et R' sont fixes), on fait varier la résistance r . En étudiant la fonction $\gamma(x)$ montrer que le rendement passe par un maximum.
8. Montrer que la valeur r_0 de r pour laquelle ce rendement maximum est atteint est donnée par $r_0 = R' \sqrt{1 - \frac{R'}{R}}$.
9. A.N. : $R = 1000 \, \Omega$, $\alpha = 0.5$, calculer r_0 et le rendement du montage pour la valeur r_0 .