

## CHAPITRE VI

### *Les potentiomètres*

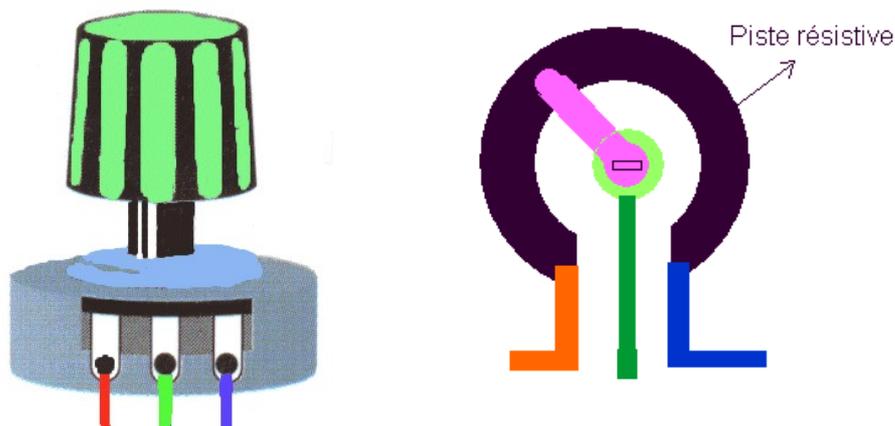
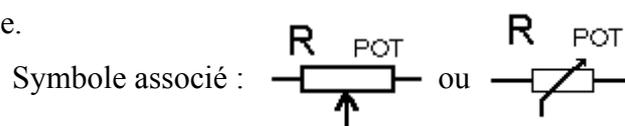
#### A. Le potentiomètre ou la résistance variable manuellement :

Lorsqu'il est nécessaire de faire varier la valeur de la résistance, on utilise un système à curseur qui frotte sur celle-ci, faisant intervenir ainsi dans le circuit une portion variable de la résistance totale ; on réalise de la sorte un **potentiomètre**.

Dans sa forme miniature ces résistances se présentent sous la forme d'un petit boîtier muni de trois pattes à souder sur le circuit imprimé ;



Dans tout les cas la patte centrale est connecté au curseur comme le montre le symbole.



.....

.....

.....

.....

Remarque : Il ne supporte que de faible puissance.

Il existe des potentiomètres à piste **linéaire**, utilisées pour ajuster les tensions et à piste **logarithmique**, utilisés pour réglage des forces sonores en audio ou pour les effets sensorielles de notre corps humain.

Il existe aussi des potentiomètres multis tours ou on utilise une vise sans fin qui déplace le curseur par démultiplication afin d'obtenir une plus grande précision et sensibilité des tensions devant servir comme référence en régulation.

Extrait de fiche technique d'un potentiomètre ajustable miniature pour circuit :

( réglage vertical )

**Potentiomètres Cermet**

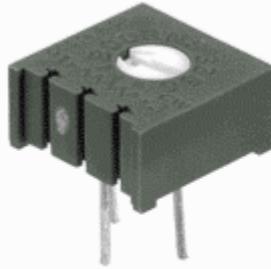
 ISO 9001

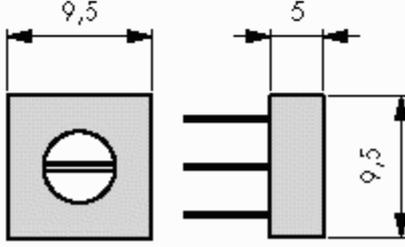
**Série 3386**

1 tour, lavable

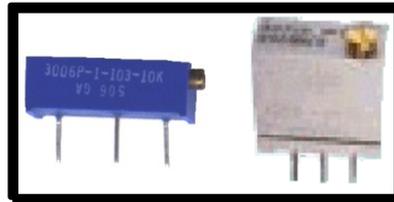
**Données techniques**

Courbe de résistance	linéaire
Tolérance	±10%
Angle de rotation méc.	280°
Précision d'ajustage	
tension	±0,05%
résistance	±0,15%
Charge admissible	0,5 W (85 °C)
Coefficient de température	±100 ppm/K
Résistance finale	1% ou 2 Ω max.
Résistance d'isolement	1000 MΩ min. (500 VDC)
Rigidité diélectrique	900 VAC
Température de service	-55...+125 °C



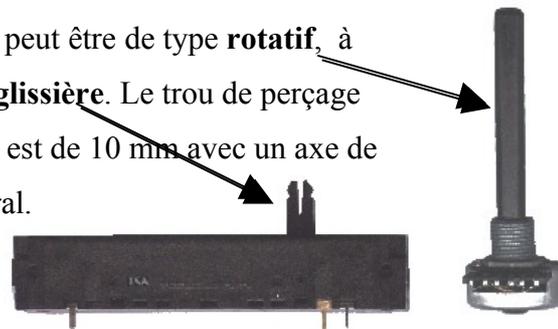


On dit aussi résistance ajustable lorsqu'il s'agit de potentiomètre miniature pour être soudés directement sur un circuit, il en existe à 1 tours ou multistours ( 15 , 25 ) . Le réglage s'effectue soit horizontalement ou verticalement .Les valeurs courantes vont de 47 ohm à 10 Mohm selon l' échelonnement de la série E3 ( 10 - 22 - 47 ) .

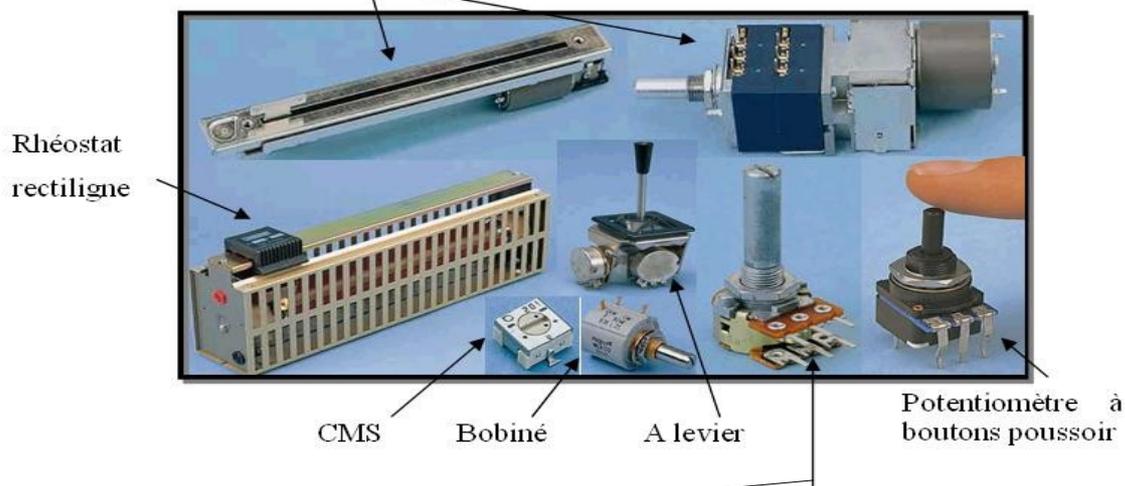


Il existe une grande variété de modèles à piste de carbone ou cermet , capotés ou non verticaux ou horizontaux.

Dans sa forme boîtier, le potentiomètre peut être de type **rotatif**, à forme circulaire, ou de type **linéaire à glissière**. Le trou de perçage pour la fixation ou dimension du canon est de 10 mm avec un axe de diamètre 6 mm pour le bouton en général.



Potentiomètres motorisés



Il existe des potentiomètres double pour les applications audio stéréo et aussi avec interrupteur .Les pattes sont soit à souder ou déportées (sortie sur cosses avec un trou permettant un liaison filaire ) .

## B. La fonction réglage de tension :

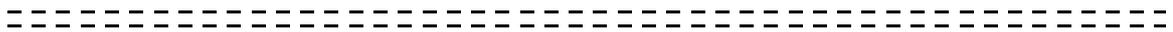
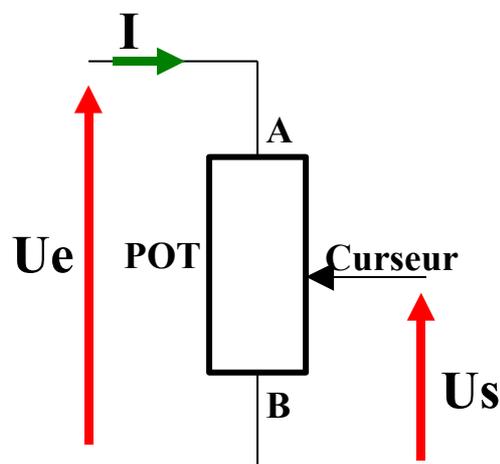
### I. Le montage potentiométrique :

Un potentiomètre est une résistance variable possédant trois bornes.

- deux correspondent aux extrémités du corps de la résistance.
- une correspond au curseur qui frotte sur le corps.

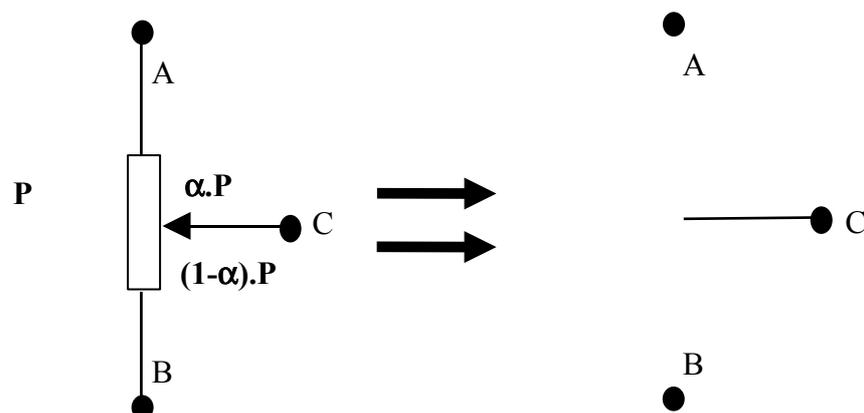
En faisant varier la position du curseur , on obtient une tension de sortie  $U_s$  :

- nulle lorsque le curseur est en B.
- égale à  $U_e$  lorsque le curseur est en A.
- comprise entre 0 et  $U_e$  lorsque le curseur est dans une position intermédiaire .



**Exercice :** Le curseur du potentiomètre de  $100\text{ k}\Omega$  se trouve au milieu du corps ( $\alpha = 0.5$ ) , représenter le schéma équivalent en employant deux résistances:

avec  $0 < \alpha < 1$  ( $\alpha$  est un pourcentage entre 0% et 100%)

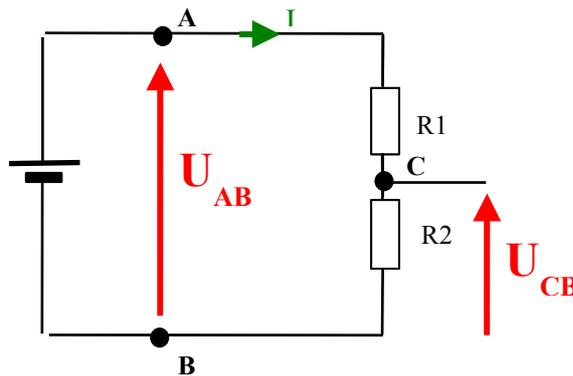


De la même manière si le curseur se trouve à la valeur  $\alpha = 0.1$  ( $\alpha = 10\%$ ),  
donner les valeurs des deux résistances correspondantes :

.....  
.....

**Exercice :**

Le curseur du potentiomètre est au milieu ( $\alpha = 0.5$ ), soit le schéma équivalent suivant :



Déterminer l'expression de la différence de potentiel  $U_{AB}$  en fonction de  $U_{CB}$ ,  $R1$  et  $R2$ .

.....  
.....  
.....

Application numérique :

$U_{AB} = 7.5$  Volts,  $R1 = \dots\dots\dots$  ,  $R2 = \dots\dots\dots$   
(Nous avons  $P1 = 100$  k $\Omega$ )

Calculer la valeur de  $U_{CB}$  :

De la même manière si le curseur du potentiomètre se trouve à la valeur  $\alpha = 10\%$  (*soit*  $\alpha = 0.1$ ), Quelle est la nouvelle valeur de  $U_{CB}$  ?

**CONCLUSION :**

La différence de potentiel  $U_{CB}$  peut être comprise entre

$0$  ( $\alpha = \dots\dots\dots$ ) et  $U_{AB}$  ( $\alpha = \dots\dots\dots$ ).

=====

**Le montage potentiométrique est un diviseur de tension dont le coefficient est variable.**

Si aucun courant n'est dérivé ; I est le même dans tout l'élément résistif.

- la partie de l'élément résistif compris en entre le curseur et la borne B est noté  $\alpha R$  . Avec  $0 < \alpha < 1$
- la partie de l'élément résistif compris en entre le curseur et la borne A est noté  $(1-\alpha)R$ .

Déterminer l'expression littérale de  $U_s$  en fonction de  $U_e$  et  $\alpha$  ?

.....

.....

.....

.....

• **Exercice n°1 :**

! Peut-on appliquer le diviseur de tension pour déterminer  $U_2$  ? Pourquoi ?

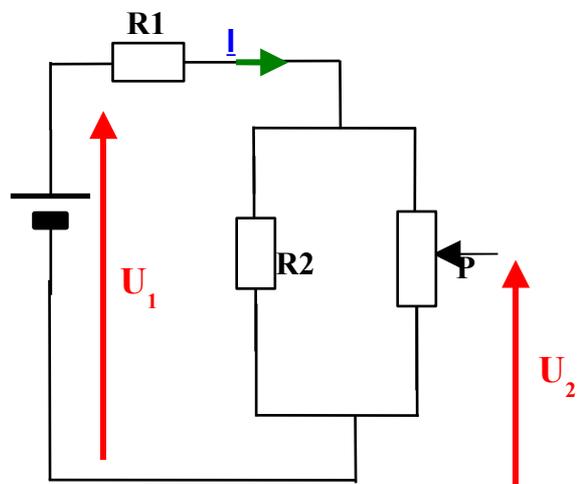
⇒ Calculer la valeur de  $U_2$  pour :

$U_1 = 15V$

$I = 10 \text{ mA}$

$R_1 = 1 \text{ k}\Omega$  ,  $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$

$P = 1 \text{ k}\Omega$  et  $\alpha = 0.5$



Redessiner

.....

.....

.....

.....

Simplifier

.....

.....

.....

• **Exercice n°2 :**

⇒ Calculer la valeur de  $U_2$  et  $U_3$  pour :

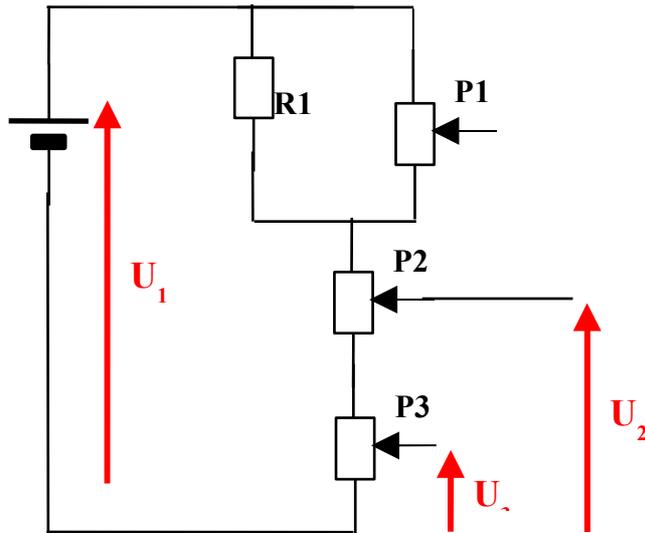
$U_1 = 50V$

$R_1 = 900 \Omega$

$P_1 = 100 \Omega$  et  $\alpha_1 = 0.3$

$P_2 = 100 \Omega$  et  $\alpha_2 = 0.1$

$P_3 = 10 \Omega$  et  $\alpha_3 = 0$



! Expliquez clairement votre démarche .

$U_2 =$

$U_3 =$

## II. Le montage en résistance variable :

Le curseur est relié à la borne B du potentiomètre. La tension de sortie  $U_s$  est égale à 0V indépendamment de la position du curseur .

En faisant varier la position du curseur , on obtient une résistance  $R_v$  :

- nulle lorsque le curseur est en B.
- égale à  $R_{max}$  lorsque le curseur est en A.
- comprise entre 0 et  $R_{max}$  lorsque le curseur est dans une position intermédiaire .

**Le montage en résistance variable permet d'obtenir un courant variable**

$$I = U/R_v.$$

