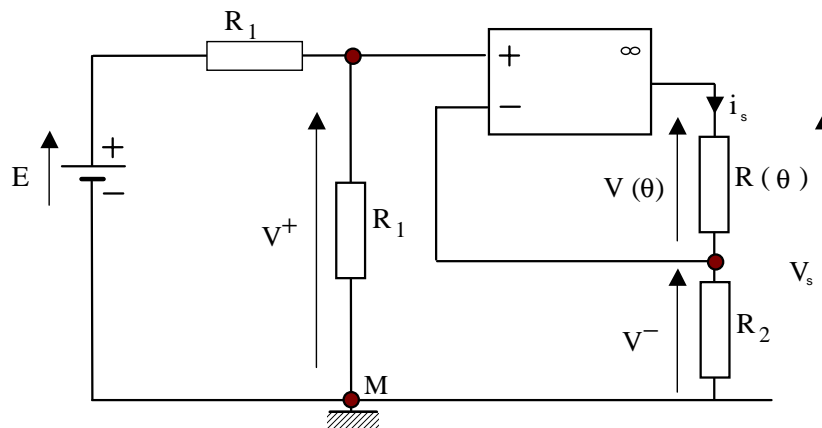


## Épreuve d'électricité du BTS 2000

Dans le chauffe eau précédent on peut régler la température à laquelle on chauffe l'eau entre  $40\text{ °C}$  et  $70\text{ °C}$ . On utilise, pour capter la température de l'eau, une résistance au platine, alimentée par un générateur de courant. A  $0\text{ °C}$ , la résistance vaut  $R_0 = 1\text{ k}\Omega$ ; la résistance à la température  $\theta$  est donnée par la relation :  $R(\theta) = R_0 (1 + \alpha \theta)$  avec  $\alpha = 3,9 \cdot 10^{-3} \cdot \text{°C}^{-1}$ .

Dans tout le problème on considère les amplificateurs opérationnels parfaits avec  $V_{\text{sat}} = \pm 15\text{ V}$ .

**1° question :** Étude du générateur de courant

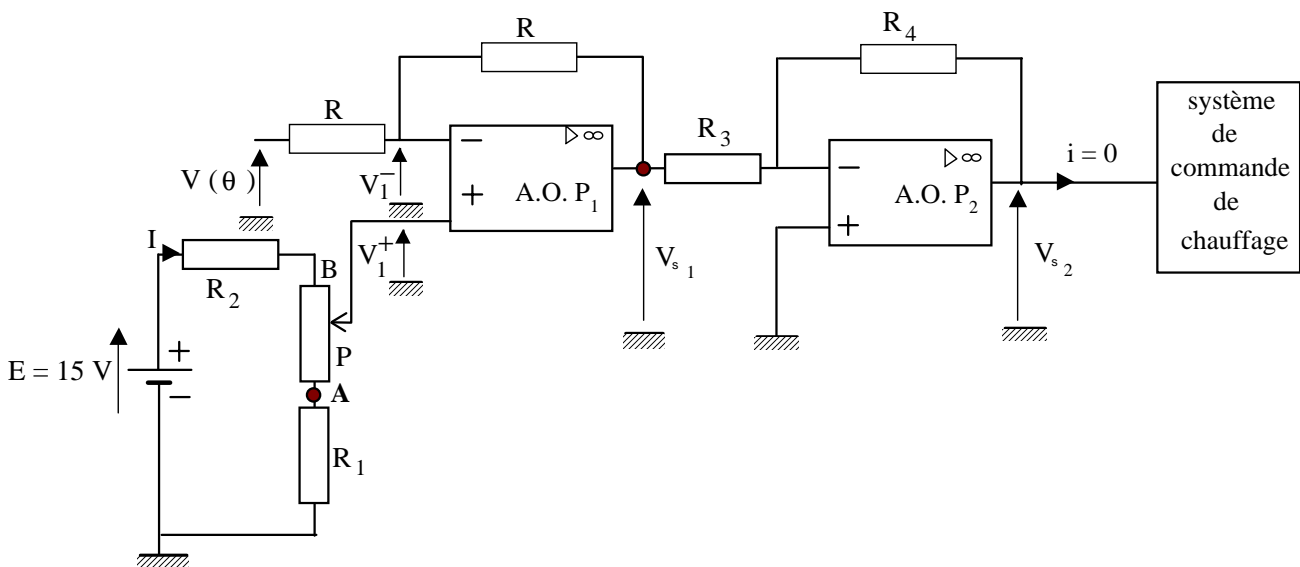


L'amplificateur opérationnel fonctionne en régime linéaire.

- Montrer que  $i_s = E / 2 R_2$  et calculer sa valeur si  $E = 15\text{ V}$  et  $R_2 = 1\text{ k}\Omega$
- Exprimer  $V(\theta)$ , tension aux bornes de  $R(\theta)$ , en fonction de  $\theta$
- Calculer :  $V_1 = V(10\text{ °C})$   
 $V_2 = V(40\text{ °C})$   
 $V_3 = V(70\text{ °C})$

**2° question :** Traitement de l'information

Pour traiter l'information  $V(\theta)$ , on réalise le montage suivant :



**Données :** Les amplificateurs opérationnels 1 et 2 fonctionnent en régime linéaire.

P : potentiomètre de  $1\text{ k}\Omega$

$$R_1 = 9,84\text{ k}\Omega \quad \text{et} \quad R_2 = 23,2\text{ k}\Omega$$

- a) Le curseur est en A, exprimer  $V_1^+$  en fonction de E,  $R_1$ ,  $R_2$ , P et vérifier que  $V_1^+ = \frac{V_2}{2}$  (le potentiel  $V_2$  ayant la valeur calculée au 1° c)).
- b) Le curseur est en B, exprimer  $V_1^+$  en fonction de E,  $R_1$ ,  $R_2$ , P et vérifier que  $V_1^+ = \frac{V_3}{2}$  (le potentiel  $V_3$  ayant la valeur calculée au 1° c)).
- c) Montrer que  $V_{s_1}$  s'exprime sous la forme :  $V_{s_1} = 2 V_1^+ - V(\theta)$
- d) Montrer que  $V_{s_2} = -K V_{s_1}$ , exprimer K en fonction de  $R_3$  et  $R_4$ .
- e) Supposons le curseur en B; exprimer  $V_{s_2}$  en fonction de  $V(\theta)$ ,  $V_3$  et K.
- f) Que risque-t-il de se passer si l'on diminue trop la résistance  $R_3$  ?