

Dosage d'espèces chimiques

La teneur en espèce chimique à doser d'un mélange gazeux est mesurée par son action sur la conduction thermique du fluide en contact avec un élément chauffant (voir figure 1).

La température d'équilibre T (en $^{\circ}\text{C}$) du fluide est liée à la concentration X (en moles / litre) de l'élément à doser par : $T = a.(1 - b.X)$, a et b étant des constantes.

La température est mesurée à l'aide d'un capteur intégré qui délivre un courant I lié à la température T par : $I = \lambda.T + I_0$; λ étant sa sensibilité et I_0 un courant constant.

Le capteur est conditionné par une tension E alimentant un montage différentiel comportant le capteur, 2 résistances R et une résistance R' fixes comme l'indique la figure 2.

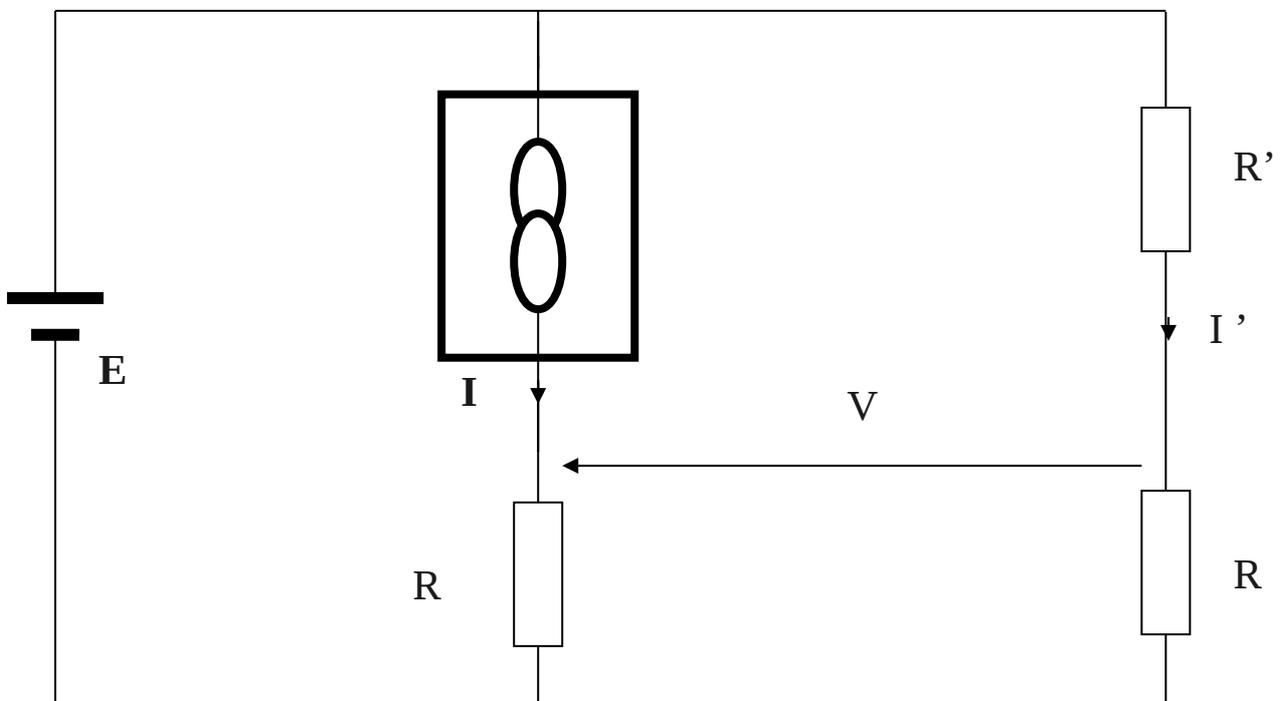
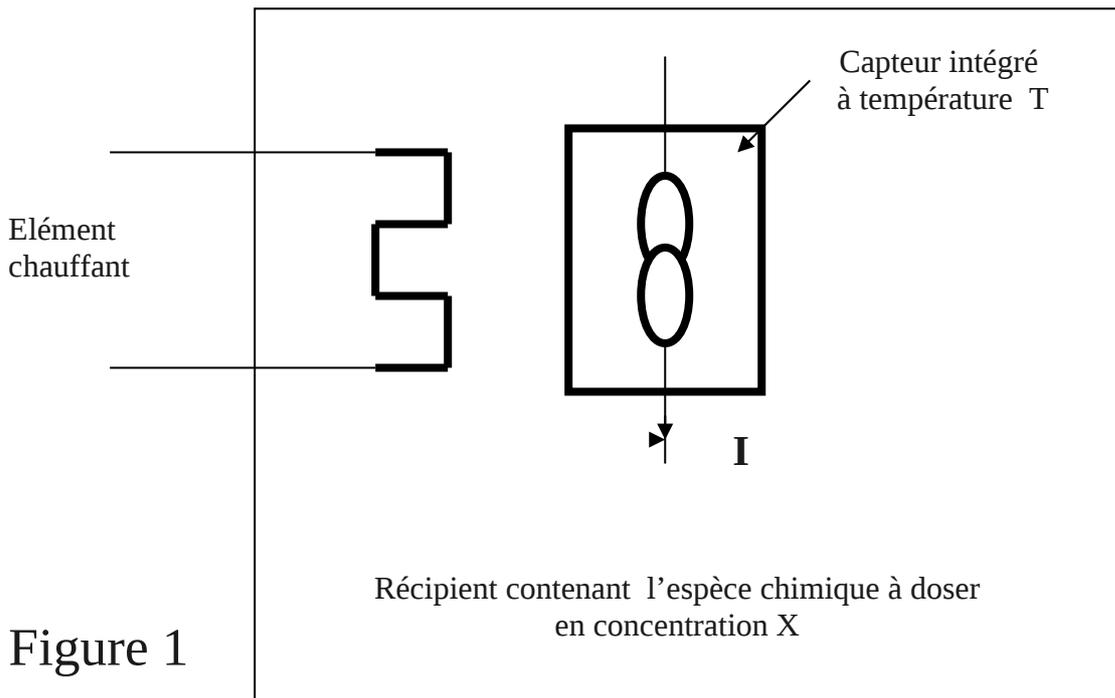
Les résistances R et R' sont ajustées pour avoir une tension de sortie $V = S_T.T$, S_T étant la sensibilité thermique.

On prendra pour les applications numériques :

$E = 6$ volts, $\lambda = 1 \mu\text{A} / ^{\circ}\text{C}$, $I_0 = 300 \mu\text{A}$, $S_T = 4 \text{ mV} / ^{\circ}\text{C}$, $a = 100$ et $b = 50$.

1. Déterminer les dimensions et unités des constantes a et b . Quelles seraient les valeurs numériques de a et b si la concentration X était exprimée en millimoles / litre.
2. Déterminer l'étendue de mesure en moles / litre sachant que le fonctionnement correct de l'installation exige une température T comprise entre 0 et 100°C .
3. On mesure une tension $V_1 = 360 \text{ mV}$ avec une précision de $\pm 1\%$. Déduire la température T_1 puis la concentration X_1 correspondantes. Calculer les incertitudes absolues sur T_1 et sur X_1 dues à l'imprécision sur la mesure de V_1 .
4. Déterminer (expression littérale et valeur numérique) la sensibilité chimique S_x du montage définie par $S_x = \Delta V / \Delta X$.
5. Déterminer la valeur de R . Calculer le courant I' traversant R' et en déduire la valeur de la résistance R' .

EPU GBM2



NB : - les questions sont indépendantes,
 - donner les expressions littérales avant les applications numériques