

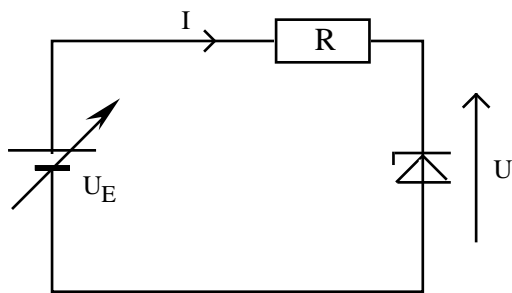
PROBLÈME 1 : STABILISATION PAR UNE DIODE ZENER

On a relevé les coordonnées de quelques points de la caractéristique inverse courant tension d'une diode zéner :

$$I_{\max} = 155 \text{ mA} \quad ; \quad P_{\max \text{ admissible}} = 1,3 \text{ W}$$

$U_z \text{ (V)}$	0	1	2	2,5	3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4	4,1	4,2	4,3
$I_z \text{ (mA)}$	négligeable				1	3	7	13	19	35	55	77	100	120	143

1. Construire la caractéristique $I_z = f(U_z)$ dans le premier quadrant.
Échelles : 1 V pour 2 cm 10 mA pour 1 cm
2. Calculer la résistance dynamique de la diode dans la partie linéaire de la caractéristique délimitée par les points A (35 mA ; 3,8 V) et B (143 mA ; 4,3 V)
3. Déterminer graphiquement la tension Zéner (E_z) par extrapolation à $I = 0 \text{ mA}$.
4. Soit le montage suivant :



U_E : générateur parfait de tension continue variable

- a) Écrire la loi des mailles pour le circuit ; en déduire l'expression de I en fonction de U_E et de U
- b) On nomme cette relation " équation de la droite de charge statique du circuit ".
Avec $U_E = 6,5 \text{ V}$ et $R = 50 \Omega$ tracer cette droite dans le 1^{er} quadrant .
- c) Cette droite coupe la caractéristique de la zéner au point de fonctionnement de l'ensemble P.
Quelles sont pour P les valeurs de I et U ?
- d) Déterminer la variation de la tension de sortie de la zéner si la tension d'alimentation U_E varie entre 5,5 et 7,5V.
- e) Quel est dans ce cas le coefficient de régulation en tension k ; $k = \frac{\Delta U}{\Delta U_E}$?
Exprimer k en % et indiquer l'intérêt du montage.

PROBLÈME 2 : ÉTUDE D'UN CAPTEUR DE VITESSE

Une résistance R est montée en série avec un moteur à courant continu (M) de f.e.m. E' et de résistance interne r' [figure 1]

Soient U et U_R les tensions aux bornes du moteur et de R .

1. Donner l'expression de U aux bornes du moteur en fonction de E' et r' .

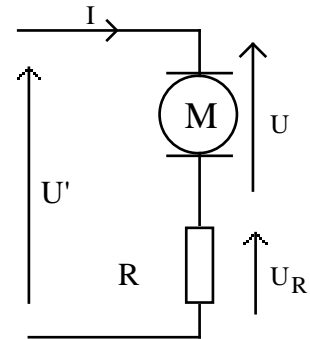


Figure 1

Des tensions $U_A = \frac{U_R}{10}$ et $U_B = \frac{U}{10}$ sont appliquées à l'entrée d'un montage amplificateur [figure 2].

L'amplificateur est supposé parfait : $i^+ = i^- = 0$; $\varepsilon = 0$.

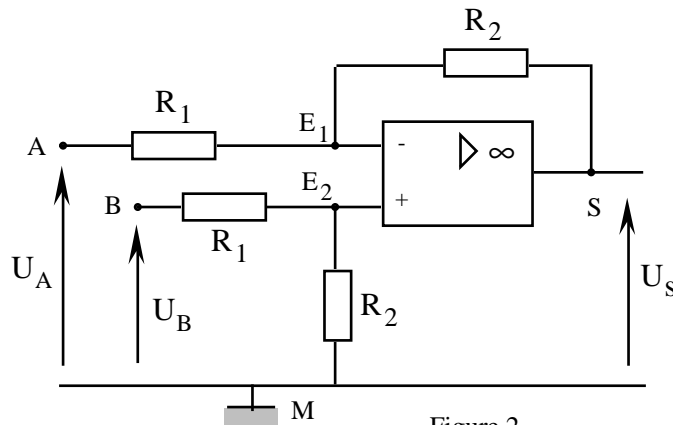


Figure 2

2. Exprimer la loi des mailles pour les mailles suivantes :

$$MSE_1AM$$

$$ME_2BM$$

En écrivant que $\varepsilon = 0$ exprimer U_S en fonction de U_A , U_B , R_1 et R_2 .

3. Mettre la relation sous la forme : $U_S = k (U_B - U_A)$

4. Exprimer k en fonction de R_1 et R_2 .

5. On pose : $k = 0,5$ $E' = 8,83 \cdot 10^{-2} \cdot n$ $R = r'$.

n est le nombre de tours par minute du moteur, E' est exprimé en volts.

Exprimer U_S en fonction de n .

Quel est l'intérêt du montage ?