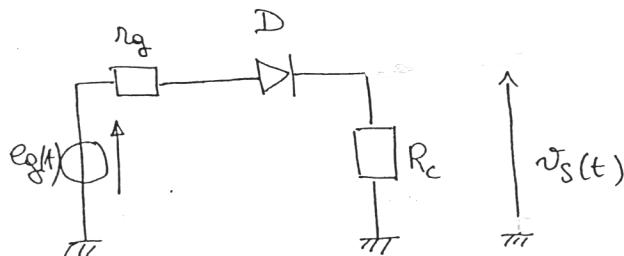


TD d'électrocinétique

Diodes

① Redressement simple alternance

On considère le circuit suivant :



où . D est une diode de seuil V_S et de résistance intérieure

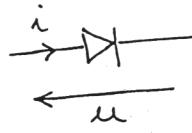
- $e_g(t) = V_m \cos \omega t$

⇒ Exprimer $v_s(t)$ en fonction de $e_g(t)$

{. Représenter graphiquement $v_s(t)$

② Opérateur logarithmique

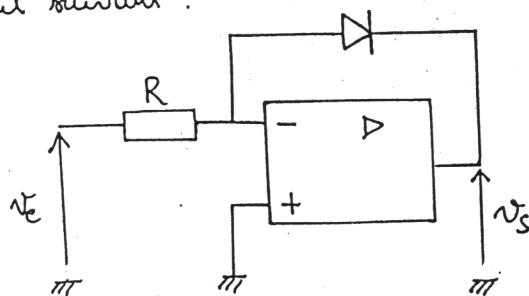
On peut modéliser la caractéristique d'une diode en direct par l'expression :



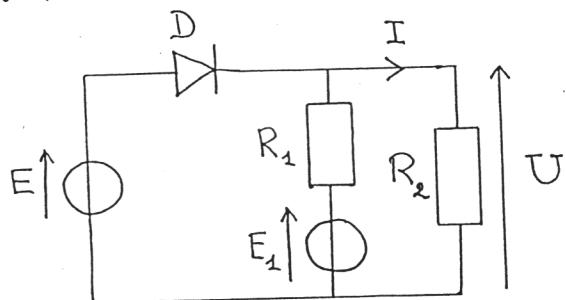
$$i = I_0 \exp\left(\frac{u}{V_T}\right)$$

avec $V_T \approx 25 \text{ mV}$ (à 20°C)

Exprimer v_s en fonction de V_e , R , I_0 , V_T dans le circuit suivant :



③ Trouver la relation $I = f(E)$ dans le schéma suivant :

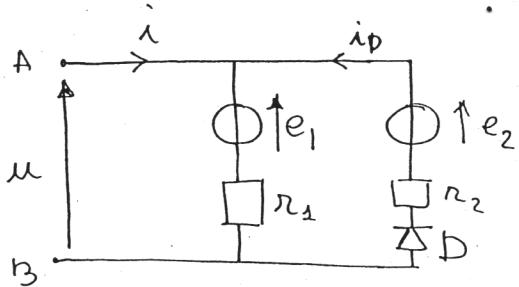


avec $R_1 = 200 \Omega$; $R_2 = 10 \Omega$; $E_1 = 10V$

D : diode à jonction de résistance dynamique
 $R = 10\Omega$ et de seuil $V_s = 0,5V$

Tracer la courbe correspondante.

④ Représenter la caractéristique du dipôle suivant :

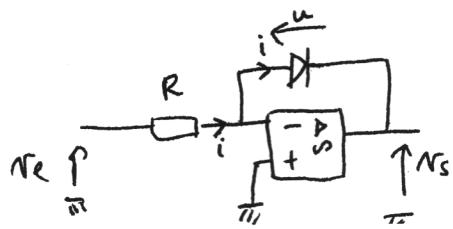


avec

- $e_1 = 8V$; $e_2 = 6V$
- $r_1 = 6\Omega$; $r_2 = 2\Omega$
- D : diode parfaite

Correction TNB7 diodes

② Opérateur logarithmique :



$$\left\{ \begin{array}{l} U = -U_s \\ U_e = R_i \end{array} \right. \quad \text{et} \quad i = I_0 \exp\left(\frac{U}{U_T}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{U_e}{R} = I_0 \exp\left(-\frac{U_s}{U_T}\right) \Rightarrow U_s = -U_T \ln\left(\frac{U_e}{R I_0}\right)$$

(4) hyp: diode bloquée $\frac{u}{i_D} = -$

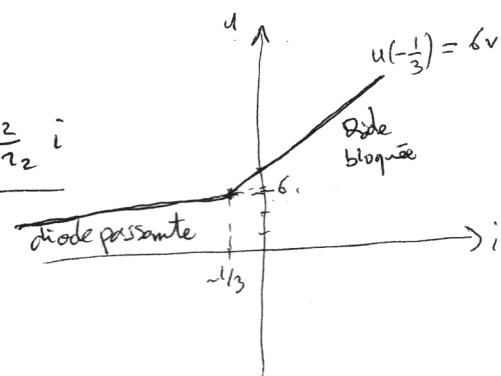
$$\left\{ \begin{array}{l} i_D = 0 \\ U_D < 0 \end{array} \right. \quad \text{validité: } u = e_2 - U_D \\ U_D = e_2 - u < 0 \\ \Rightarrow u > e_2 \\ 8 + 6i > 6 \quad i > -\frac{1}{3} \text{ A} \end{array}$$

hyp: diode passante: $\frac{u}{i_D} = +$

$$\left\{ \begin{array}{l} U_D = 0 \\ i_D > 0 \end{array} \right. \quad \text{AN: } u = \frac{e_1 r_2 + e_2 r_1}{r_1 r_2} + \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2} i$$

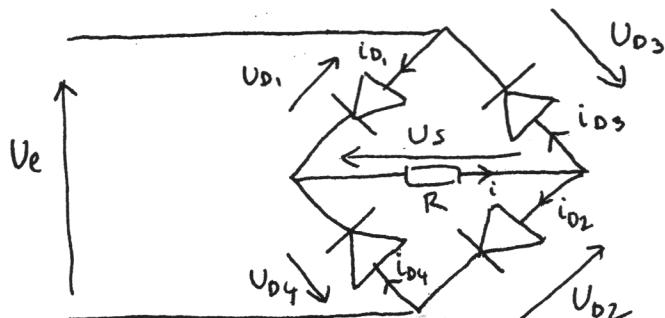
$$\text{AN: } u = \frac{13}{3} + \frac{3}{2}i$$

valide: $u < e_2$



Complément:

Pont de Graetz

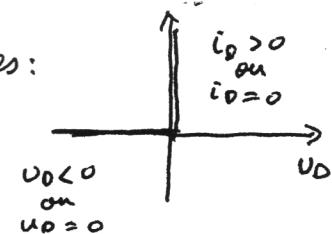


$$\text{Si } V_e < 0 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} U_{D1} < 0 \text{ soit } i_{D1} = 0 \\ \text{et} \\ U_{D4} = 0 \end{array} \right.$$

$$\text{et } \left\{ \begin{array}{l} U_{D2} < 0 \text{ soit } i_{D2} = 0 \\ \text{et} \\ U_{D3} = 0 \end{array} \right.$$

$$\text{Fonc: } \left\{ \begin{array}{l} V_e \uparrow \\ U_s \uparrow \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} U_s < 0 \\ U_s = -V_e \end{array} \right.$$

$$U_e = U_{D1} - U_{D4} \\ = U_{D2} - U_{D3}$$



$$\text{Si } V_e > 0 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} U_{D4} < 0 \text{ soit } i_{D4} = 0 \\ \text{et} \\ U_{D1} = 0 \end{array} \right.$$

$$\text{et } \left\{ \begin{array}{l} U_{D3} < 0 \text{ soit } i_{D3} = 0 \\ \text{et} \\ U_{D2} = 0 \end{array} \right.$$



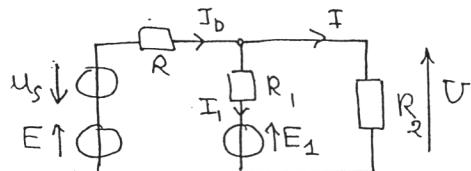
$$\text{Conclusion: } \boxed{U_s = |V_e|}$$

(4)

hypothèse D bloquée :

$$I = \frac{E_1}{R_1 + R_2} = 47,6 \text{ mA}$$

hypothèse D passante :



$$\text{Millman} \Rightarrow U = \frac{\frac{E - U_S}{R} + \frac{E_1}{R_1} + \frac{0}{R_2}}{\frac{1}{R} + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{[(E - U_S) R_1 + E_1 R] R_2}{R_1 R_2 + R R_2 + R_1 R}$$

$$\Rightarrow I = \frac{(E - U_S) R_1 + E_1 R}{R_1 R_2 + R (R_1 + R_2)}$$

changement de régime

si D passante; $I_D = I + I_1$ or $I_1 = \frac{U - E_1}{R_1}$ et $I = \frac{U}{R_2}$
 U fonction croissante de $E \Rightarrow I_D$ fonction croissante de E .

value de E au changement de régime: E_0

$$\frac{(E_0 - U_S) R_1 + E_1 R}{R_1 R_2 + R (R_1 + R_2)} = \frac{E_1}{R_1 + R_2}$$

$$\Rightarrow E_0 = U_S + \frac{E_1 (R_1 R_2 + R (R_1 + R_2))}{(R_1 + R_2) R_1} - \frac{E_1 R}{R_1}$$

$$E_0 = U_S + \frac{E_1 R_1 R_2 + E_1 R R_1 + E_1 R R_2 - E_1 R R_1 - E_1 R R_2}{(R_1 + R_2) R_1}$$

$$E_0 = U_S + \frac{E_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

pour $\begin{cases} E > E_0 & : D^* \text{ passante} \\ E < E_0 & : D \text{ bloquée.} \end{cases}$

A.N.

$$\begin{cases} E_0 = 0,976 \text{ V} \\ I = 4,87 \cdot 10^{-2} E & \text{pour } E \geq E_0 \\ I = 47,6 \text{ mA} & \text{pour } E \leq E_0 \end{cases}$$

