

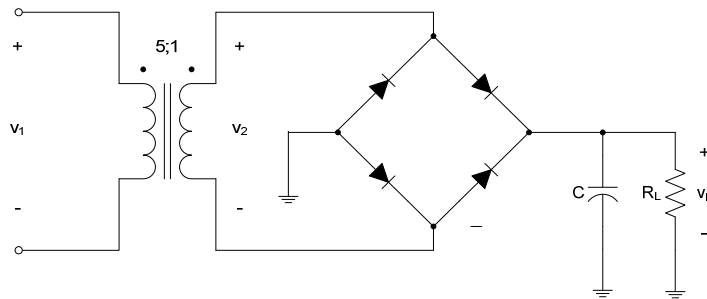
## GPA325-A08-Devoir 1

### Corrigé

#### Exercice #1 (7 points)

Les diodes du redresseur en pont monophasé (voir ci-dessous) sont au silicium ( $V_{seuil} = 0,7 \text{ V}$ ). La source  $v_1$  est sinusoïdale, de fréquence 60 Hz et avec une valeur efficace égale à 120 V. Le transformateur a un rapport de transformation  $\alpha = 5$ . La charge  $R_L = 2 \text{ k}\Omega$ . L'ondulation de la tension aux bornes de la charge est de 1 V.

- Calculer la valeur moyenne de la tension de la charge et celle du courant qui la traverse.
- Trouver la capacité du filtre.
- Déterminer la valeur minimale de la tension redressée.
- Trouver la tension inverse maximale appliquée à chaque diode.



$$a) \quad V_{2p} = \frac{120 \times \sqrt{2}}{5} = 33,94 \text{ V}$$

$$V_R = 1 \text{ V}$$

$$V_{Lmoy} = V_{2p} - 2 \times V_{seuil} - \frac{V_R}{2} = 33,94 - 2 \times 0,7 - \frac{1}{2} = 32,04 \text{ V}$$

$$I_{Lmoy} = \frac{V_{Lmoy}}{R_L} = \frac{32,04}{2000} = 16,02 \text{ mA}$$

$$b) \quad C = \frac{I_{Lmoy}}{2 \times f_{in} \times V_R} = \frac{16,02 \times 10^{-3}}{2 \times 60 \times 1} = 133,5 \times 10^{-6} = 133,5 \text{ } \mu\text{F}$$

$$c) \quad V_{Lp} = V_{Lmax} = V_{2p} - 2 \times V_{seuil} = 33,94 - 2 \times 0,7 = 33,54 \text{ V}$$

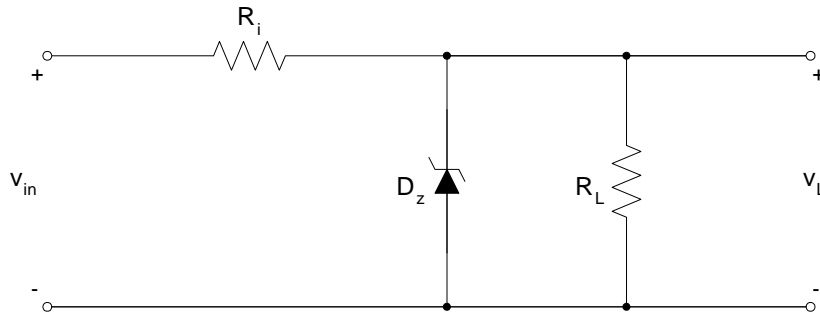
$$V_R = V_{Lmax} - V_{Lmin} \Rightarrow V_{Lmin} = V_{Lmax} - V_R = 33,54 - 1 = 32,54 \text{ V}$$

$$d) \quad TIC = V_{2p} = 33,94 \text{ V}$$

---

**Exercice #2 (5 points)**

Quelle est la valeur de la résistance  $R_i$  à installer pour maintenir la tension aux bornes de la charge à 6 V quand la résistance de la charge varie de 12 à 60  $\Omega$  et quand la tension à l'entrée varie de 10 à 15 V? Déterminer les puissances de la résistance  $R_i$  et de la diode zener.



$$V_z = 6 \text{ V}$$

$$V_{imax} = 15 \text{ V}$$

$$V_{imin} = 10 \text{ V}$$

$$I_{Lmax} = \frac{V_z}{R_{Lmin}} = \frac{6}{12} = 0,5 \text{ mA}$$

$$I_{Lmin} = \frac{V_z}{R_{Lmax}} = \frac{6}{60} = 0,1 \text{ mA}$$

$$I_{Zmax} \text{ inconnu}$$

$$\text{prenons } I_{Zmin} = 0$$

$$\frac{V_{imin} - V_z}{R_i} = I_{Zmin} + I_{Lmax} \Rightarrow R_i = \frac{V_{imin} - V_z}{I_{Zmin} + I_{Lmax}} = \frac{10 - 6}{0 + 0,5} = \frac{4}{0,5} = 8 \text{ } \Omega$$

$$P_{Rimax} = \frac{(V_{imax} - V_z)^2}{R_i} = \frac{(15 - 6)^2}{8} = \frac{81}{8} = 10,1 \text{ W}$$

$$I_{Zmax} = \frac{V_{imax} - V_z}{R_i} - I_{Lmin} = \frac{15 - 6}{8} - 0,1 = \frac{9}{8} - 0,1 = 1,03 \text{ A}$$

$$P_Z = V_z \times I_{Zmax} = 6 \times 1,03 = 6,18 \text{ W}$$

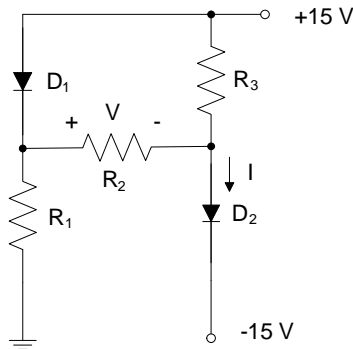
---

**Exercice #3 (4 points)**

Trouver les valeurs de  $V$  et de  $I$  dans le circuit suivant. Utiliser la méthode hypothèse-vérification et supposer que les diodes sont idéales.

Données :

$R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 2,5 \text{ k}\Omega$  et  $R_3 = 2 \text{ k}\Omega$ .



(a)

*Hypothèse :*

*$D_1$  et  $D_2$  conduisent :*

$$I_{R1} = \frac{15}{R_1} = \frac{15}{1000} = 15 \text{ mA} \quad (\text{du haut vers le bas})$$

$$I_{R3} = \frac{15 - (-15)}{R_3} = \frac{30}{2000} = 15 \text{ mA} \quad (\text{du haut vers le bas})$$

$$I_{R2} = \frac{V}{R_2} = \frac{15 - (-15)}{2500} = 12 \text{ mA} \quad (\text{de gauche à droite})$$

$$I_{D1} = I_{R1} + I_{R2} = 27 \text{ mA} \quad (\text{du haut vers le bas})$$

$$I_{D2} = I_{R2} + I_{R3} = 27 \text{ mA} \quad (\text{du haut vers le bas})$$

*$I_{D1}$  et  $I_{D2}$  sont positifs, donc l'hypothèse est juste*

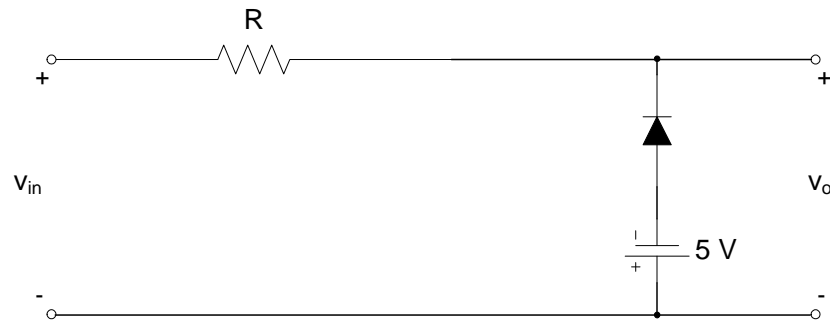
$$V = 15 - (-15) = 30 \text{ V}$$

$$I = I_{D2} = 27 \text{ mA}$$

---

**Exercice #4 (4 points)**

Soit le circuit suivant dans lequel les diodes sont idéales,  $V_{in} = 10\sin\omega t$ , quelle la forme d'onde de  $v_o$  ?



*Quand la diode est bloquée :*

$$v_o = v_i$$

*Quand la diode conduit :*

$$v_o = -5 \text{ V}$$

*Loi des boucles quand la diode est bloquée :*

$$v_i + v_D + 5 = 0 \quad v_D = -v_i - 5 \Rightarrow v_D \geq 0 \text{ si } v_i \leq -5$$

*Donc*

$$\text{si } v_i \leq -5 \text{ V} \Rightarrow \text{la diode conduit et } v_o = -5 \text{ V}$$

*sinon la diode est bloquée et } v\_o = v\_i*

---