

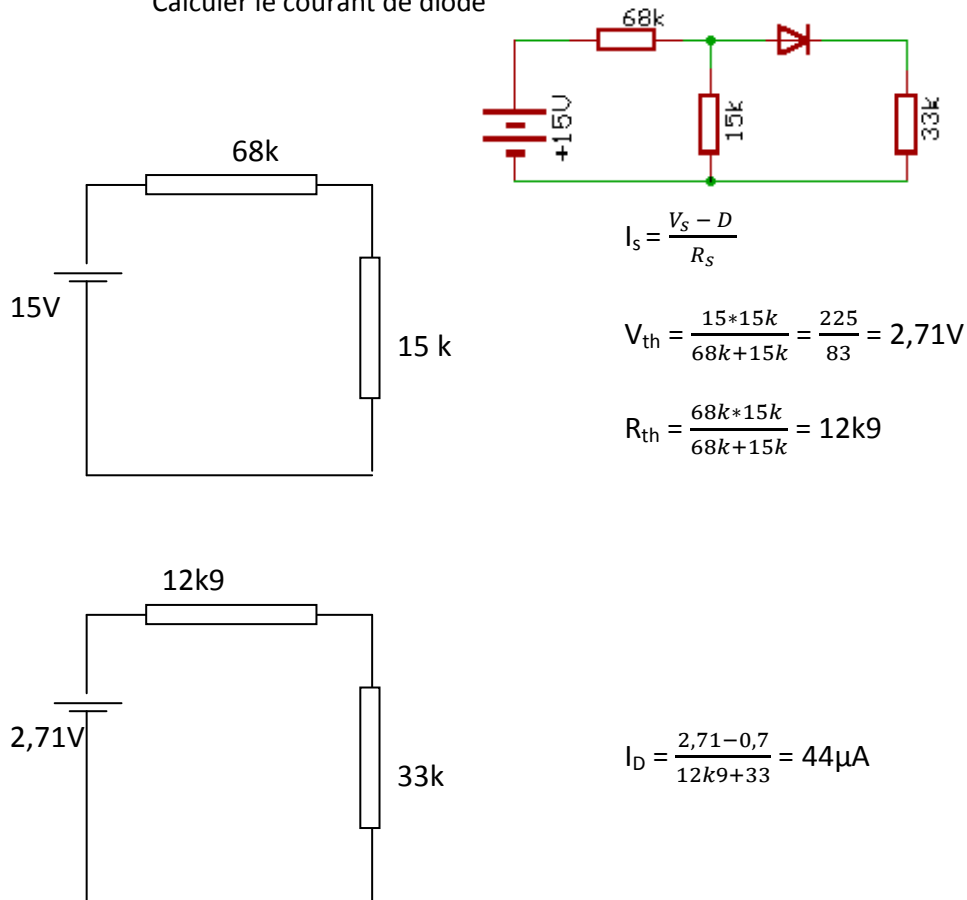
## EXERCICES

### 1. CIRCUITS A DIODES

- a) A 25°C, le courant inverse d'une diode est de 25nA.  
Calculer le courant inverse à 75°C

Le courant double tout les 10°  
 $2^5 = 32 * 25 = 800\text{nA}$

- b) Soit le circuit représenté ci-dessous  
Calculer le courant de diode

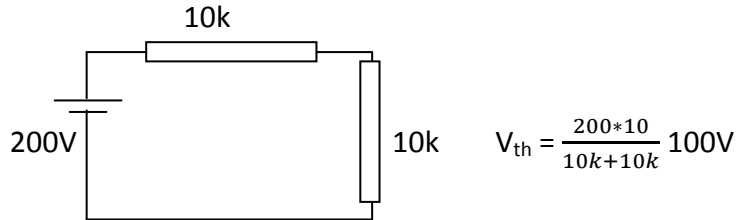


- c) Voici quelques diodes, leurs tensions de claquage et leur courant limite.

Diode	TIC (PIV)	I <sub>max</sub>
1N4148	75 V	200 mA
1N4001	50 V	1 A
1N1185	120 V	35 A

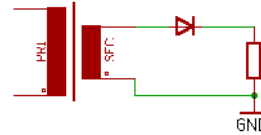
On donne le circuit représenté ci-dessous,  
Laquelle (ou lesquelles) des diodes ci-dessus claquent si on la (les) monte dans le circuit ?

La diode est bloquée → colonne TIC



d) Soit les diodes suivantes et le courant  $I_{max}$  de chacune

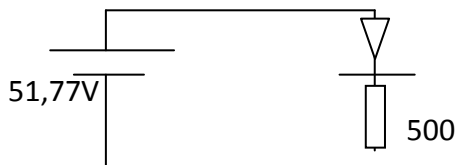
- 1N4148  $I_{max} = 50 \text{ mA}$
- 1N3070  $I_{max} = 100 \text{ mA}$
- 1N4002  $I_{max} = 1 \text{ A}$
- 1N1183  $I_{max} = 35 \text{ A}$



La tension secondaire efficace du transformateur représenté ci-dessus est de 115 V  
Trouver la (les) diode(s) qu'on peut utiliser.

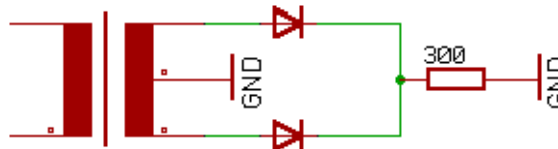
$$V_p = V_{eff} \cdot \sqrt{2} = 162,63V$$

$$V_{moy} = \frac{V_p}{\pi} = 51,77V$$



$$I = \frac{51,77 - 0,7}{500} = 102mA$$

e) Supposer que la tension secondaire efficace du circuit ci-dessus est de 40 V  
Calculer la tension crête de charge, la tension continue de charge et le courant continu de charge.



Double alternance :  $40V / 2 = 20V$

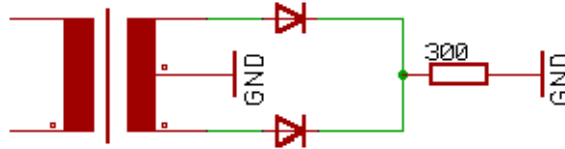
$$V_p = 20 \cdot \sqrt{2} = 28V$$

$$V_{moy} = \frac{28}{\pi} = 8,91V$$

Tension continue de charge =  $2V_{moy} = 18V$

$$\text{Courant continu de charge} = \frac{V_{moy}}{R} = 30mA$$

- f) Supposer que la tension secondaire efficace du circuit ci-dessous est de 40 V  
Calculer le courant continu de charge, la PIV aux bornes de chaque diode et le courant continu moyen qui parcourt chaque diode.



Double alternance :  $40V / 2 = 20V$

$$V_p = 20 * \sqrt{2} = 28V$$

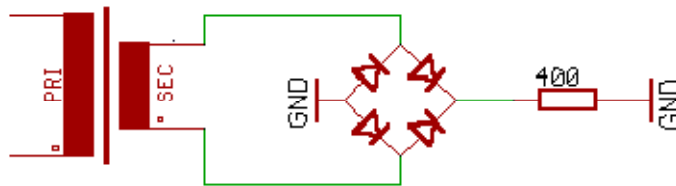
$$V_{moy} = \frac{28}{\pi} = 8,91V$$

Tension continue de charge =  $2V_{moy} = 18V$

$$\text{Courant continu de charge} = \frac{V_{moy}}{R} = 30mA$$

Le courant continu moyen qui parcourt chaque diode est 15mA.

- g) Supposer que la tension secondaire efficace du circuit ci-dessous est de 60 V  
Calculer le courant continu de charge, le courant continu qui parcourt chaque diode et la TIV (ou PIV) aux bornes de chaque diode



$$V_p = 60 * \sqrt{2} = 84,85V$$

$$V_{moy} = \frac{84,85}{\pi} = 54,01V$$

$$\text{Courant continu de charge} = \frac{V_{moy}}{R} = \frac{54,01V}{400 \Omega} = 135mA$$

On divise par 2 car elles conduisent par 2

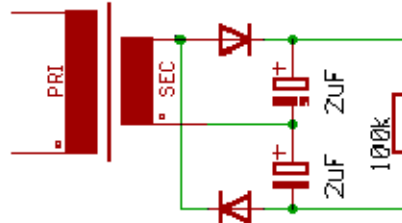
$$\frac{135}{2} = 67,5mA \text{ courant continu qui parcourt chaque diode}$$

- h) Un redresseur en pont avec filtre à condensateur en tête a une tension de sortie de 25 V.  
Supposer que la résistance de charge est de 220 W et le condensateur de 500 μF.  
Calculer l'ondulation de crête à crête

$$\text{Courant charge} = \frac{25}{220} = 0,11A$$

$$V_{ond} = \frac{I}{f * c} = \frac{0,11}{100 * 500 * 10^{-6}} = 2,5V$$

- i) Supposer que la tension secondaire efficace du circuit ci-dessous est de 900 V.  
Calculer la tension continue idéale de charge et le courant continu idéal de charge.  
Les deux condensateurs en série ont une capacité totale de  $1\mu\text{F}$   
Calculer l'ondulation résiduelle de crête en sortie.



$$V_p = 900 * \sqrt{2} = 1272\text{V}$$

$$V_{\text{moy}} = V_p$$

$$\text{Tension de charge : } 2V_p = 1272 * 2 = 2544\text{V}$$

$$\text{Courant continu : } \frac{2544}{100 * 10^3} = 0,02544\text{A}$$

$$V_{\text{ond}} = \frac{I}{f * c} = \frac{0,02544}{100 * 1.10^{-6}} = 250\text{V}$$

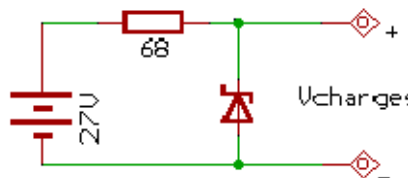
## 2. Diodes spéciales

- a) La résistance Zener d'une diode Zener est de 5 W.  
Supposer que le courant varie de 10 à 20 mA.  
Calculer la variation de tension aux bornes de la Zener

La tension varie de 50 à 100mV

$$U = R * I$$

- b) Soit le circuit représenté ci-dessous  
On donne  $V_z = 18\text{V}$ ,  $R_z = 2\Omega$   
Calculer le courant Zener  
Trouver la variation de la tension de charge si la tension de source augmente jusque 40 V



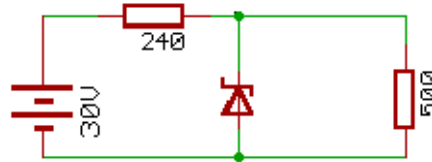
$$I = \frac{V_s + V_z}{R + R_z} = \frac{27\text{V} - 18\text{V}}{68 + 2} = \frac{9}{70} = 0,128\text{A}$$

$$I = \frac{40\text{V} - 18\text{V}}{70} = \frac{22}{70} = 0,314\text{A}$$

0,128A et 0,314A

0,256V et 0,628V

- c) Soit le circuit représenté ci-dessous  
 On donne  $V_Z = 12\text{ V}$  et  $R_Z = 1.4\ \Omega$   
 Calculer la tension de charge et le courant Zener  
 Trouver l'ondulation de sortie si l'ondulation d'entrée est de  $5\text{ V}$  crête à crête



$$30 - 12 = 18\text{V}$$

$$I_S = \frac{V_S - V_Z}{R_S} = 0,075\text{A}$$

$$I_L = \frac{V_Z}{R_L} = \frac{12}{500} = 0,024\text{A}$$

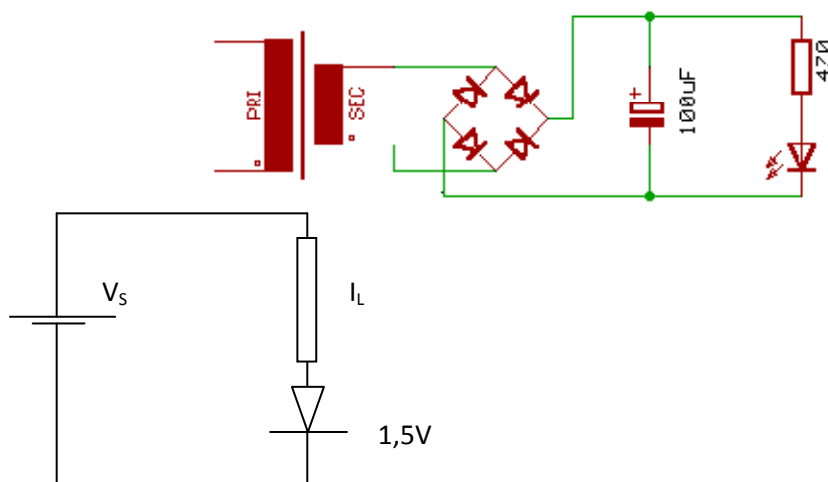
$$I_Z = I_S - I_L = 0,075 - 0,024 = 51\text{mA}$$

$$V_{\text{ond out}} = V_{\text{ond in}} * \frac{R_Z}{R_S} = 5 * \frac{1,4}{240} = 29\text{mV}$$

- d) On monte deux régulateurs Zener en cascade.  
 Le premier à une résistance série de  $680\ \Omega$  et une résistance Zener de  $10\ \Omega$ .  
 Pour le second, on a respectivement  $1,2\ \text{k}\Omega$  et  $6\ \Omega$   
 Supposer une tension d'ondulation crête à crête de  $9\text{ V}$  à la source  
 Calculer l'ondulation de sortie.

$$\text{Tension sortie } V_{\text{ond out}} : 9 * \frac{10}{680} * \frac{6}{1k2} = 661\mu\text{V}$$

- e) Soit la LED du circuit ci-dessous.  
 Sa chute de tension nominale est de  $1,5\text{ V}$   
 Supposer la tension secondaire efficace du transformateur égale à  $10\text{ V}$   
 Calculer le courant dans la LED



$$V_S = V_{\text{eff}} * \sqrt{2} = 14,1\text{V}$$

$$I_L = \frac{14,1 - 1,5}{470} = 26\text{mA}$$

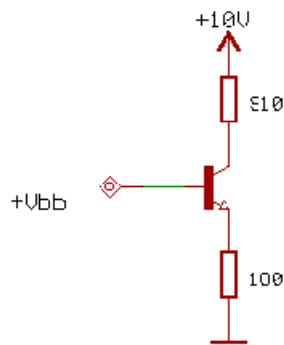
### 3. Transistors bipolaires

- a) Un transistor a un courant de collecteur de 10 mA et une tension collecteur-émetteur de 12 V

Calculer la puissance qu'il dissipe

$$P = U * I = 120\text{mW}$$

- b) Considérer le circuit ci-dessous  
Calculer le courant collecteur maximal possible  
Supposer que  $V_{BB} = 2\text{ V}$   
Calculer la tension de collecteur

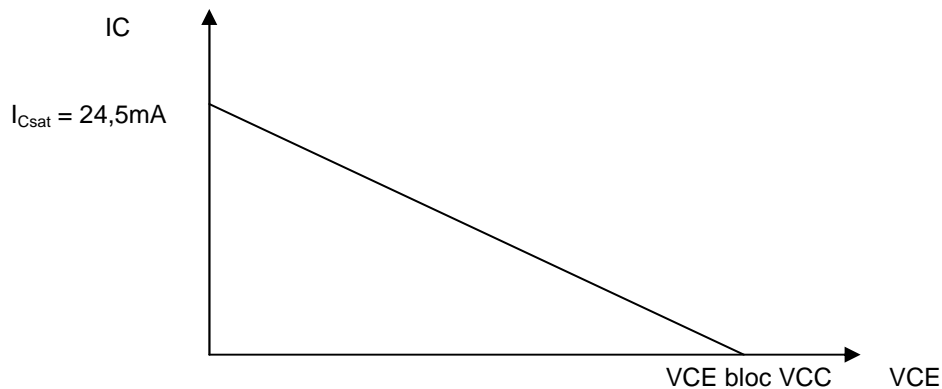
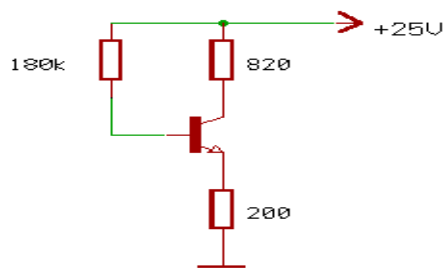


$$\text{Courant max possible : } \frac{10}{1090} = 9,17\text{mA}$$

$$V_B = 2\text{V} ; V_E = 1,3\text{V} ; I_E = \frac{1,3}{1800} = 7,22\text{mA}$$

$$U_c = 10 - 7,22 \cdot 10^{-3} * 910\Omega = 3,42\text{V}$$

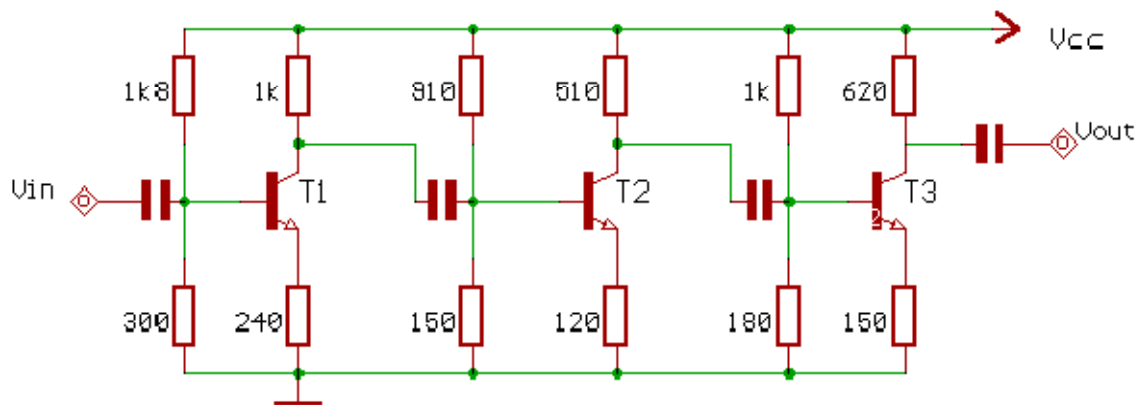
- c) Tracer la droite de charge statique du circuit ci-dessous



d) Soit le circuit ci-dessous

On donne  $V_{CC} = 15\text{ V}$

Calculer le courant collecteur de saturation de chaque étage



$$\begin{aligned}
 I_{C\text{sat}} &= \frac{15}{1k+240} = 0,012\text{A} \\
 &= \frac{15}{510+120} = 0,023\text{A} \\
 &= \frac{15}{620+150} = 0,019\text{A}
 \end{aligned}$$