

## Séance 4 : Diodes

### Objectifs

À la fin de cette séance d'exercices, vous serez en mesure de :

- comprendre les différentes modélisations des diodes (idéale, avec tension de seuil...)
- résoudre des circuits à diodes utilisant différentes modélisations
- calculer les différents éléments d'un régulateur à diode Zener

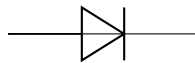
### Exercices

**Exercice 1.** Sur le schéma suivant :

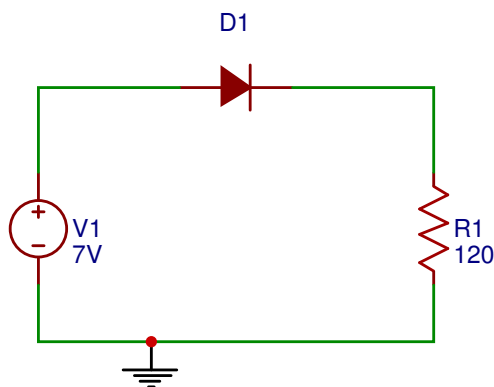
- indiquer l'anode et la cathode de la diode
- flécher et nommer les grandeurs électriques.

Préciser les différents modèles électriques possibles pour la diode.

Quelles sont les précautions à prendre lors de l'utilisation d'une diode ?



**Exercice 2.**



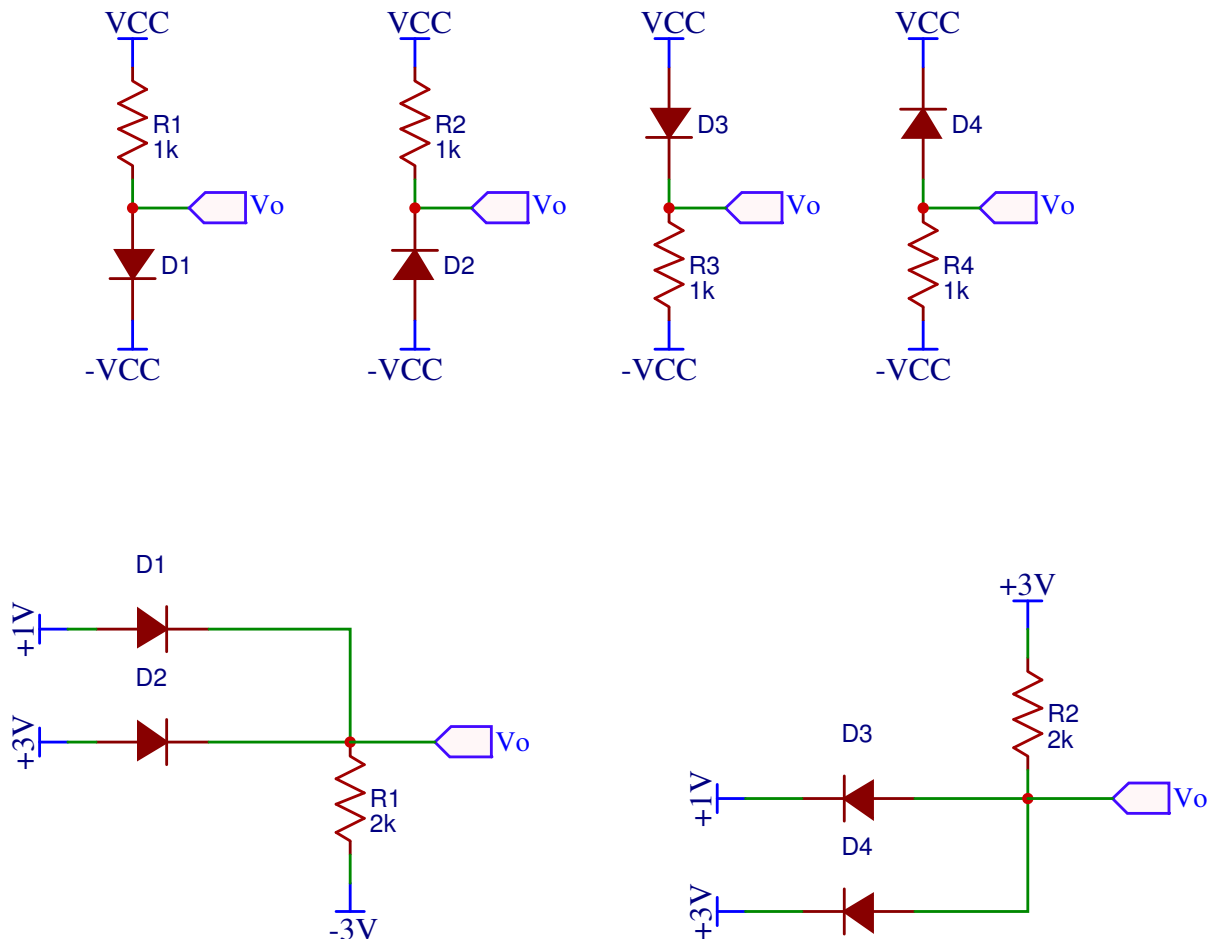
Déterminer le courant dans ce circuit dans les 2 cas suivants :

- La diode est remplacée par une diode idéale.
- La diode est remplacée par une diode idéale en série avec une source de tension de 0.7 V.

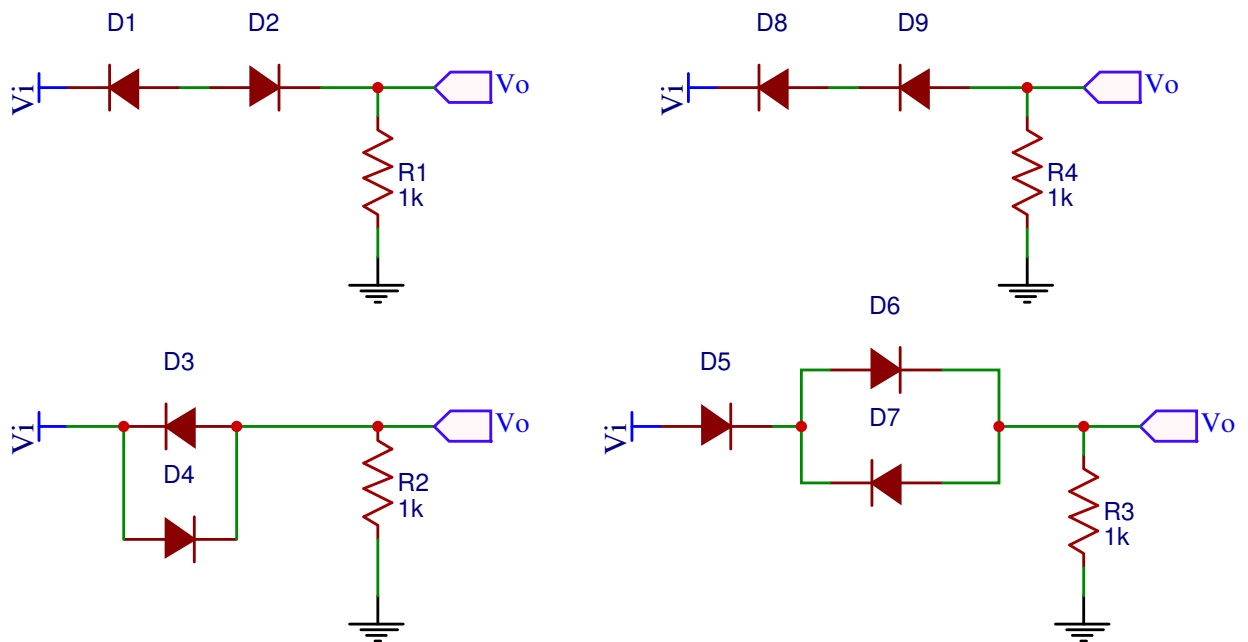
Que se passe-t-il si on change le sens de la diode ?

**Exercice 3.** En considérant la diode comme idéale, calculer le courant circulant dans la résistance et la tension  $V_o$  dans les circuits suivants.

$V_{CC} = 3V$



**Exercice 4.** En considérant la diode comme idéale et  $V_i$  comme une source de tension sinusoïdale de 1kHz et d'amplitude 5V centrée en 0V, dessiner l'allure de la tension en sortie du montage  $V_o$  pour les circuits suivants.

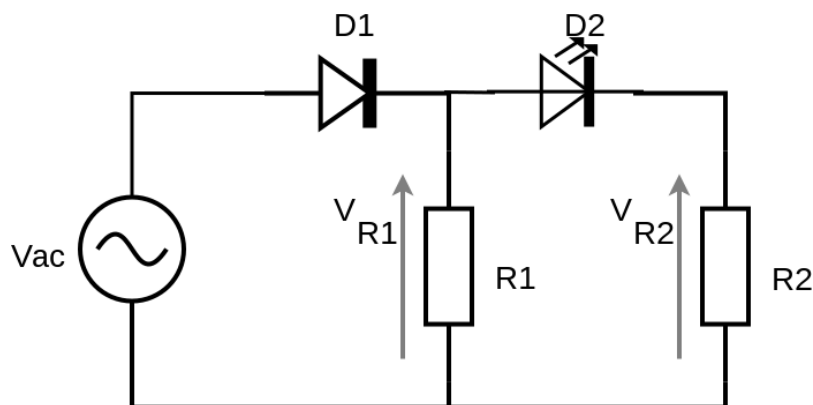


**Exercice 5.** Refaire les exercices 3 et 4 en considérant la diode comme une mise en série d'une diode idéale et d'une source de tension de 0.7V.

**Exercice 6.** Rappeler les schémas des redresseurs simple et double alternance.

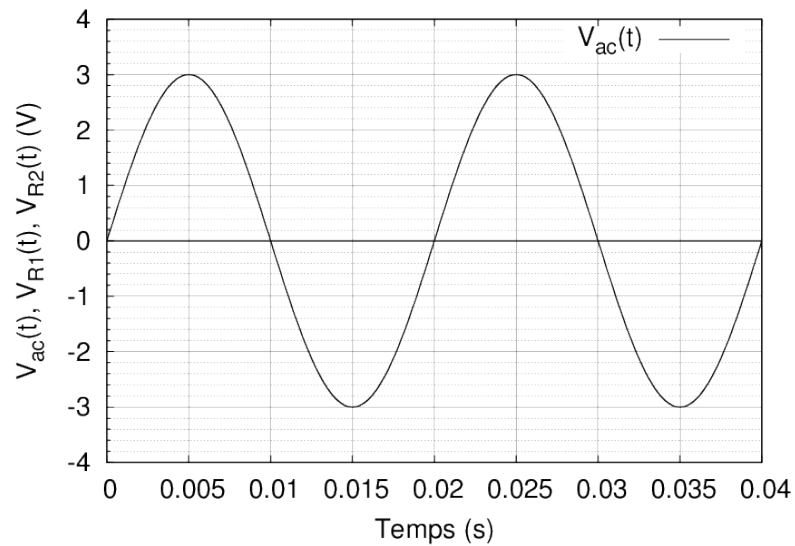
**Exercice 7.** Dessiner le schéma d'un montage permettant à l'aide d'une diode zener de produire une tension de 5.6V en sortie avec une entrée pouvant varier de 10V à 12V continu. Dimensionner le circuit pour qu'il puisse délivrer au moins un courant de 100mA à la charge. Déterminer alors la puissance maximale dissipée par la diode.

**Exercice 8.** Soit le circuit ci-dessous constitué d'une diode 1N4001, d'une LED NTE3019, de deux résistances de  $10\Omega$  et d'une source de tension sinusoïdale de  $6V_{Crête \text{ à } Crête}$  à 50Hz.



Sur base du schéma ci-dessus et en vous aidant des datasheets :

- Tracer sur le graphique la tension aux bornes de R1 et celle aux bornes de R2, pour  $V_{ac}$  représentée.
- Indiquer les valeurs de tension remarquables et indiquez quand la LED s'allume.
- Quel est le courant maximum dans R1, dans la LED, dans D1 ?
- Quelle est la puissance dissipée par D1 ?





ELECTRONICS, INC.  
44 FARRAND STREET  
BLOOMFIELD, NJ 07003  
(973) 748-5089  
<http://www.ntelinc.com>

## NTE3019 Light Emitting Diode (LED) Red Diffused, 5mm

### **Features:**

- Tapered Barrel T-1 3/4 Package
- High Intensity Red light source with various lens colors and effects
- Versatile Mounting on PC Board or Panel
- T-1 3/4 with Stand-off

### **Absolute Maximum Ratings:** ( $T_A = +25^\circ\text{C}$ unless otherwise specified)

Reverse Voltage, $V_R$	5V
Peak Forward Current (Note 1, $I_F$ )	1A
Power Dissipation ( $T_A = +25^\circ\text{C}$ ), $P_D$	180mW
Derate linearly from $25^\circ\text{C}$	2mW/ $^\circ\text{C}$
Operating Temperature Range, $T_{opr}$	$-55^\circ$ to $+100^\circ\text{C}$
Storage Temperature Range, $T_{stg}$	$-55^\circ$ to $+100^\circ\text{C}$
Lead Temperature (During Soldering, 1/16" (1.6mm) from case, 5sec max), $T_L$	$+260^\circ\text{C}$

Note 1. Pulse Width =  $1\mu\text{s}$ , 0.3% duty cycle.

### **Electrical Characteristics:** ( $T_A = +25^\circ\text{C}$ unless otherwise specified)

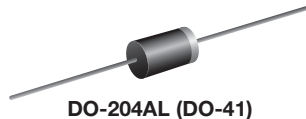
Parameter	Symbol	Test Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Luminous Intensity	$I_V$	$I_F = 20\text{ mA}$	0.9	3.0	–	mcd
Peak Wavelength	$\lambda_p$	$I_F = 20\text{ mA}$	–	–	660	nm
Spectral Line Half Width	$\Delta\lambda$	$I_F = 20\text{ mA}$	–	20	–	nm
Forward Voltage	$V_F$	$I_F = 20\text{ mA}$	–	1.65	2.0	V
Reverse Current	$I_R$	$V_R = 5.0\text{V}$	–	–	100	$\mu\text{A}$
Reverse Voltage	$\lambda_A$	$I_R = 100\text{ }\mu\text{A}$	–	5.0	–	V
Capacitance	C	$V = 0$	–	35	–	pF
Viewing Angle	$2\theta_{1/2}$	Between 50% Points	–	60	–	degree
Rise Time	$t_r$	10% – 90% 50 $\Omega$	–	50	–	ns
Fall Time	$t_f$	90% – 10% 50 $\Omega$	–	50	–	ns



## 1N4001 thru 1N4007

Vishay General Semiconductor

### General Purpose Plastic Rectifier



DO-204AL (DO-41)

#### FEATURES

- Low forward voltage drop
- Low leakage current
- High forward surge capability
- Solder dip 275 °C max. 10 s, per JESD 22-B106
- Compliant to RoHS Directive 2002/95/EC and in accordance to WEEE 2002/96/EC



RoHS  
COMPLIANT

#### TYPICAL APPLICATIONS

For use in general purpose rectification of power supplies, inverters, converters and freewheeling diodes application.

#### Note

- These devices are not AEC-Q101 qualified.

#### MECHANICAL DATA

**Case:** DO-204AL, molded epoxy body  
Molding compound meets UL 94 V-0 flammability rating  
Base P/N-E3 - RoHS compliant, commercial grade

**Terminals:** Matte tin plated leads, solderable per J-STD-002 and JESD 22-B102  
E3 suffix meets JESD 201 class 1A whisker test

**Polarity:** Color band denotes cathode end

PRIMARY CHARACTERISTICS	
$I_{F(AV)}$	1.0 A
$V_{RRM}$	50 V to 1000 V
$I_{FSM}$ (8.3 ms sine-wave)	30 A
$I_{FSM}$ (square wave $t_p = 1$ ms)	45 A
$V_F$	1.1 V
$I_R$	5.0 $\mu$ A
$T_J$ max.	150 °C

MAXIMUM RATINGS (T <sub>A</sub> = 25 °C unless otherwise noted)									
PARAMETER	SYMBOL	1N4001	1N4002	1N4003	1N4004	1N4005	1N4006	1N4007	UNIT
Maximum repetitive peak reverse voltage	V <sub>RRM</sub>	50	100	200	400	600	800	1000	V
Maximum RMS voltage	V <sub>RMS</sub>	35	70	140	280	420	560	700	V
Maximum DC blocking voltage	V <sub>DC</sub>	50	100	200	400	600	800	1000	V
Maximum average forward rectified current 0.375" (9.5 mm) lead length at T <sub>A</sub> = 75 °C	I <sub>F(AV)</sub>	1.0							A
Peak forward surge current 8.3 ms single half sine-wave superimposed on rated load	I <sub>FSM</sub>	30							A
Non-repetitive peak forward surge current square waveform T <sub>A</sub> = 25 °C (fig. 3)	t <sub>p</sub> = 1 ms	I <sub>FSM</sub>	45						A
	t <sub>p</sub> = 2 ms		35						
	t <sub>p</sub> = 5 ms		30						
Maximum full load reverse current, full cycle average 0.375" (9.5 mm) lead length T <sub>L</sub> = 75 °C	I <sub>R(AV)</sub>	30							μA
Rating for fusing (t < 8.3 ms)	I <sup>2</sup> t (1)	3.7							A <sup>2</sup> s
Operating junction and storage temperature range	T <sub>J</sub> , T <sub>STG</sub>	- 50 to + 150							°C

#### Note

(1) For device using on bridge rectifier application

## 1N4001 thru 1N4007

Vishay General Semiconductor



ELECTRICAL CHARACTERISTICS (T <sub>A</sub> = 25 °C unless otherwise noted)											
PARAMETER	TEST CONDITIONS		SYMBOL	1N4001	1N4002	1N4003	1N4004	1N4005	1N4006	1N4007	UNIT
Maximum instantaneous forward voltage	1.0 A		V <sub>F</sub>	1.1							V
Maximum DC reverse current at rated DC blocking voltage		T <sub>A</sub> = 25 °C	I <sub>R</sub>	5.0							μA
		T <sub>A</sub> = 125 °C		50							
Typical junction capacitance	4.0 V, 1 MHz		C <sub>J</sub>	15							pF

THERMAL CHARACTERISTICS (T <sub>A</sub> = 25 °C unless otherwise noted)									
PARAMETER	SYMBOL	1N4001	1N4002	1N4003	1N4004	1N4005	1N4006	1N4007	UNIT
Typical thermal resistance	R <sub>θJA</sub> (1)	50							°C/W
	R <sub>θJL</sub> (1)	25							

### Note

(1) Thermal resistance from junction to ambient at 0.375" (9.5 mm) lead length, PCB mounted

ORDERING INFORMATION (Example)				
PREFERRED P/N	UNIT WEIGHT (g)	PREFERRED PACKAGE CODE	BASE QUANTITY	DELIVERY MODE
1N4004-E3/54	0.33	54	5500	13" diameter paper tape and reel
1N4004-E3/73	0.33	73	3000	Ammo pack packaging

## RATINGS AND CHARACTERISTICS CURVES

( $T_A = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$  unless otherwise noted)

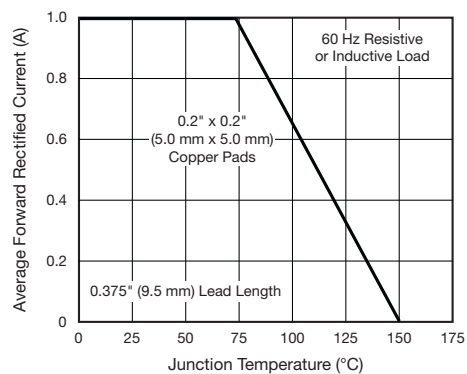


Fig. 1 - Forward Current Derating Curve

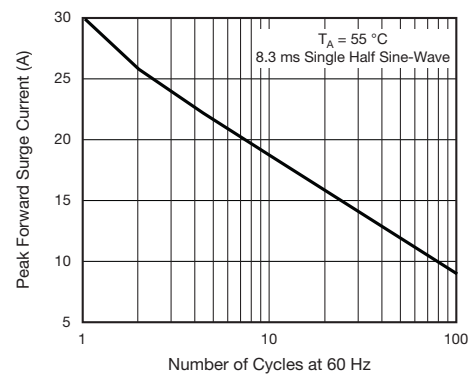


Fig. 2 - Maximum Non-repetitive Peak Forward Surge Current