

# LA DIODE

## Table des matières

1. Présentation.....	2
2. Fonctionnement.....	2
3. Caractéristiques.....	3
4. Exemples d'utilisation.....	4
4.1. Montage redresseur simple alternance.....	4
4.2. Montage redresseur double alternance.....	4
4.3. La DEL.....	4
4.5. Caractéristiques des différentes diodes.....	5
5. Exercices d'application.....	5
5.1. EXERCICE N°1.....	6
5.2. EXERCICE N°2.....	6
5.3. EXERCICE N°3.....	7
5.4. EXERCICE N°4.....	7
5.5. EXERCICE N°5.....	8

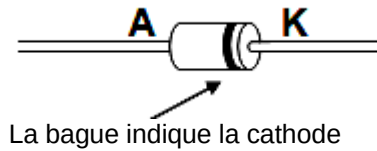
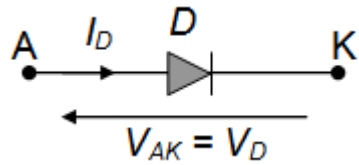
La diode (du grec di deux, double ; odos voie, chemin) est un composant électronique non-linéaire et polarisé (ou non-symétrique). Le sens de branchement de la diode a donc une importance sur le fonctionnement du circuit électronique. C'est un dipôle qui ne laisse passer le courant électrique que dans un sens. Ce dipôle est appelé diode de redressement lorsqu'il est utilisé pour réaliser les redresseurs qui permettent de transformer le courant alternatif en courant unidirectionnel.



# 1. Présentation

Une diode est un élément ayant la propriété d'être conducteur pour un certain sens du courant et non conducteur pour l'autre sens.

Symbole électrique :



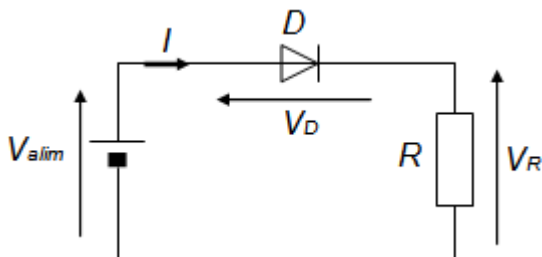
# 2. Fonctionnement

La diode est un composant dit de commutation qui possède 2 régimes de fonctionnement :

- Diode à l'état : Passant.
- Diode à l'état : Bloqué.

La diode peut ainsi commuter de l'état passant à l'état bloquée.

Polarisation de la diode en sens **direct**



D **passante**

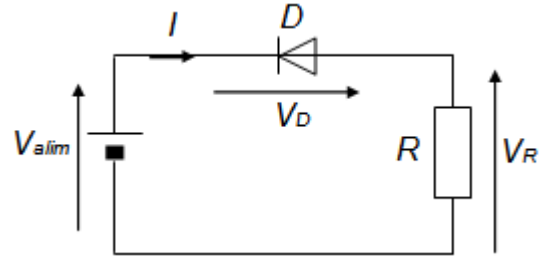
$$\text{Loi des mailles : } V_{alim} - V_D - V_R = 0$$

$$V_R = V_{alim} - V_D$$

$$R \cdot I = V_{alim} - V_D$$

$$I = \frac{V_{alim} - V_D}{R}$$

Polarisation de la diode en sens **indirect**



D **bloquée**

Aucun courant ne circule :  $I = 0$

### 3. Caractéristiques

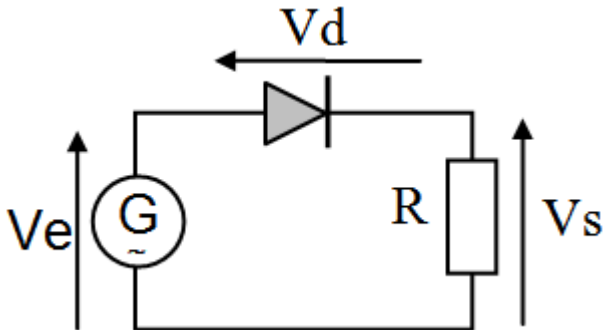
Le tableau suivante montre 4 caractéristiques de  $I_D = f(V_D)$ .

Suivant l'étude que l'on veut mener, on prendra l'une ou l'autre de ces caractéristiques. En règle générale, la caractéristique Classique est la plus souvent utilisée pour effectuer des calculs.

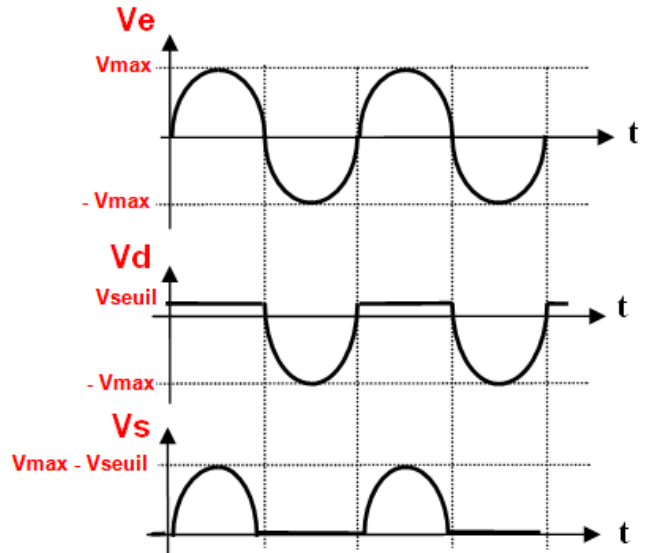
Modèle	Caractéristiques	Utilisation
Réel		Ne s'utilise que pour déterminer le point de fonctionnement d'un montage.
Semi réel		Pour l'étude dynamique des petits signaux.
Classique		Pour calculer simplement les courants et tensions dans une maille.
Idéal		Modèle le plus simple à utiliser. $V_D \leq 0$ : D bloquée $I_D = 0$ $V_D > 0$ : D passante $I_D \neq 0$

## 4. Exemples d'utilisation

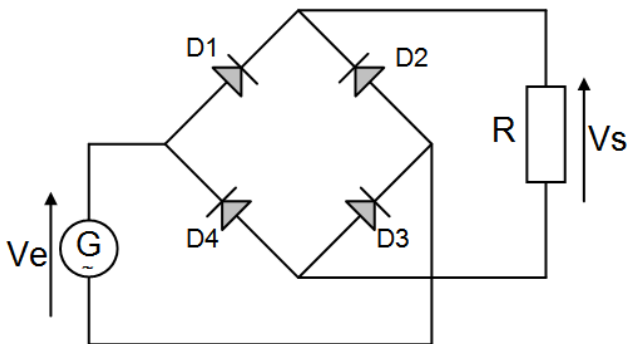
### 4.1. Montage redresseur simple alternance



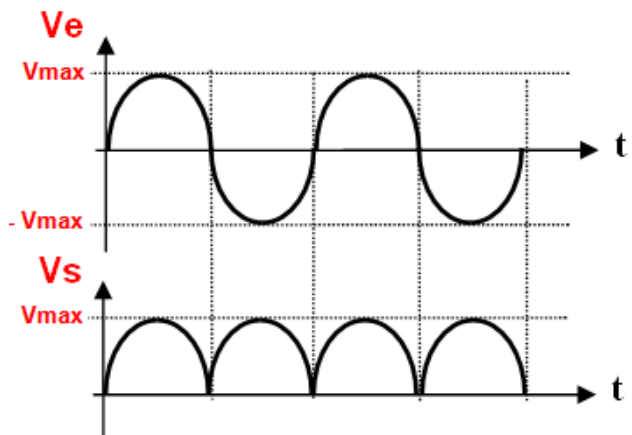
Utilisation de la caractéristique « classique » de la diode.



### 4.2. Montage redresseur double alternance



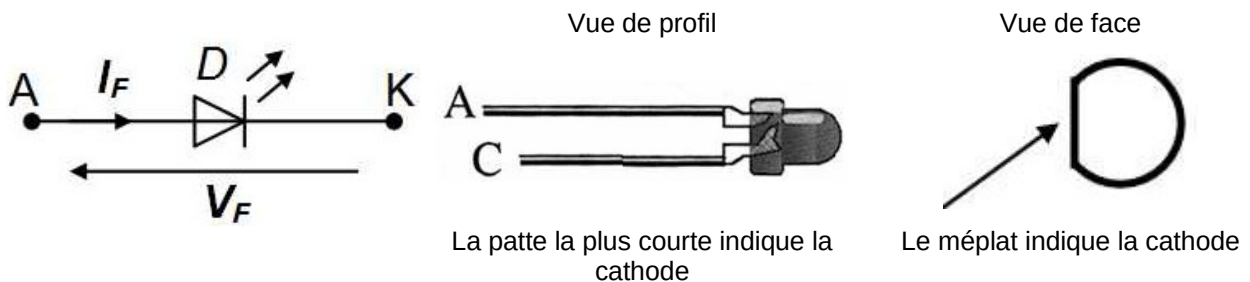
Les diodes sont considérées idéales.



### 4.3. La DEL

La DEL (diode électro-luminescente) est un dipôle jonction PN, qui lorsqu'il est polarisé en direct, émet une lumière de couleur précise ( rouge, vert, jaune, ... ).

Symbole et vues :



La patte la plus courte indique la cathode

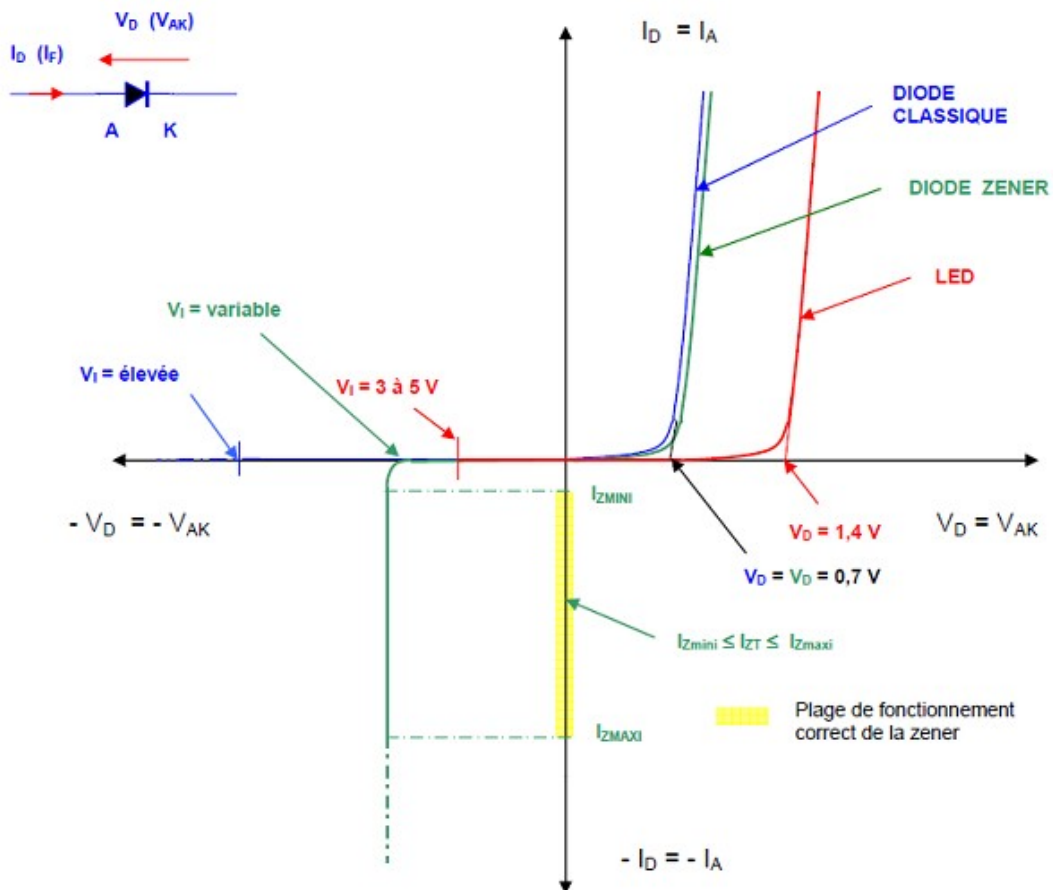
Le méplat indique la cathode

Les valeurs caractéristiques sont :

- $I_F$  : courant de polarisation direct de la diode.
- $V_F$  : tension de polarisation directe de la diode.

Attention : polarisée en inverse, les DEL ne supportent pas plus de +5V.

## 4.5. Caractéristiques des différentes diodes



## 5. Exercices d'application

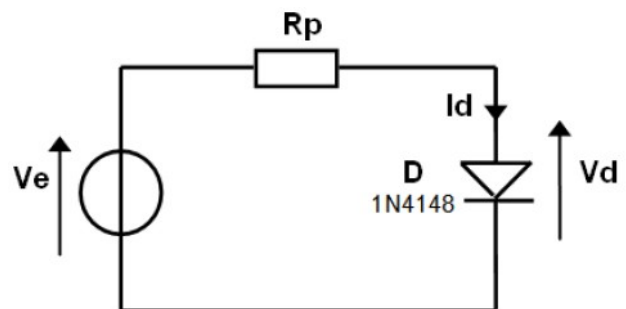
Remarque : pour les exercices ci-après, on considérera que les diodes sont parfaites.

### 5.1. EXERCICE N°1

Soit le schéma ci-contre.

On donne  $V_e = +5\text{ V}$ ,  $R_p = 1\text{ k}\Omega$  et  $V_{\text{Seuil}} = 0,6\text{ V}$ .

Déterminer la valeur du courant  $I_d$ .



$$V_e - UR_p - V_d = 0 \text{ V}$$

$$UR_p = V_e - V_d = 5,0 - 0,6 = 4,4 \text{ V}$$

$$UR_p = R_p \times I_d$$

$$I_d = \frac{UR_p}{R} = \frac{4,4}{1000} = 4,4 \text{ mA}$$

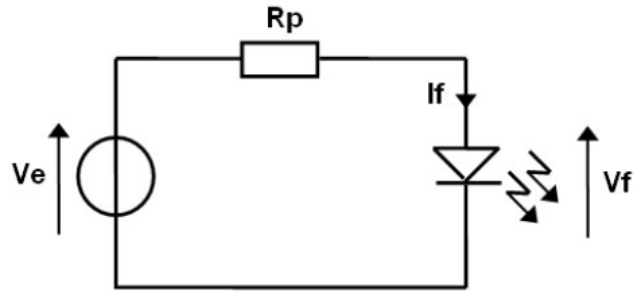
## 5.2. EXERCICE N°2

Soit le schéma ci-contre.

Sachant que les valeurs  $I_f$  et  $V_f$  standards des DELs rouges  $\varnothing$  5 mm sont :

- $I_f = 10 \text{ mA}$
- $V_f = 1,6 \text{ V}$  et que  $V_e = +5\text{V}$

Déterminer la valeur de la résistance  $R_p$  permettant de polariser correctement la DEL.



$$V_e - UR_p - V_f = 0 \text{ V}$$

$$UR_p = V_e - V_f = 5,0 - 1,6 = 3,4 \text{ V}$$

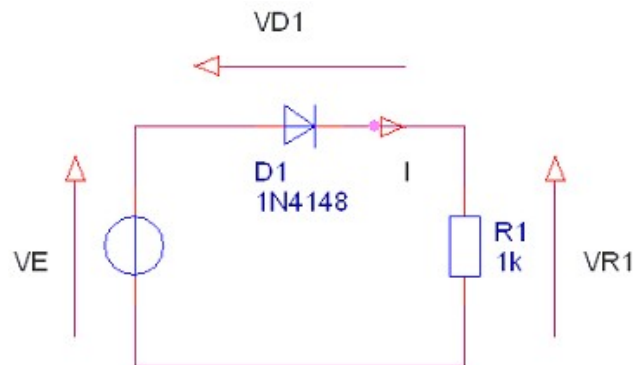
$$UR_p = R_p \times I_f$$

$$R_p = \frac{UR_p}{I_f} = \frac{3,4}{10 \cdot 10^{-3}} = 340 \Omega$$

## 5.3. EXERCICE N°3

Soit le schéma ci-contre.

1. Flécher sur le schéma, la tension  $V_{R1}$  (aux bornes de  $R1$ ) et le courant  $I$  (dans le sens positif lorsqu'il existe).
2. Sachant que  $V_{D1\text{seuil}} = 0,7\text{V}$  :  
Quelle est la valeur de  $V_E$  si la diode est bloquée ?
3. Pour  $V_E = -5\text{V}$  et  $R1 = 1\text{k}\Omega$  :  
Calculer la valeur de  $I$ .
4. Pour  $V_E = 1 \text{ V}$  :  
Calculer les valeurs de  $I$  et  $V_{R1}$ .



$$1. \quad V_E - V_{D1} - (R1 \cdot I) = 0$$

$$\text{On fait } I = 0$$

$$V_E = V_{D1}$$

- La diode est bloquée si  $V_{D1} < 0,7 \text{ V}$
- La diode est passante si  $V_E \geq 0,7 \text{ V}$

2.  $V_E = -5 \text{ V}$  donc  $< 0,7 \text{ V}$  la diode D1 est bloquée, donc  $I = 0$  et  $V_{R1} = R1.I = 1000 \times 0 = 0 \text{ V}$ .

3. Pour  $V_E = 1 \text{ V} \geq 0,7 \text{ V}$  la diode D1 est passante.

$$V_E - V_{D1} - (R1.I) = 0$$

$$V_E = V_{D1\text{seuil}} + (R1.I)$$

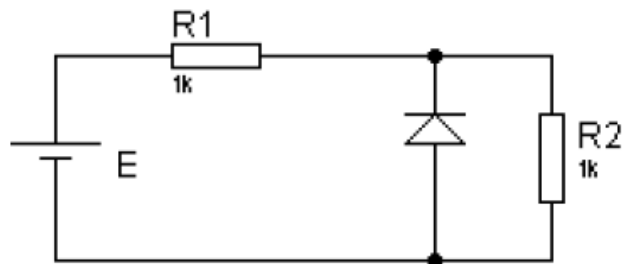
$$I = \frac{V_E - V_{D1\text{seuil}}}{R1} = \frac{1 - 0,7}{1000} = 0,0003 \text{ A} = 0,3 \text{ mA}$$

4.  $V_{R1} = V_E - V_{D1} = 1,0 - 0,7 = 0,3 \text{ V}$

## 5.4. EXERCICE N°4

Soit le schéma ci-contre :

Calculer  $V_{R2}$  si  $E = +5 \text{ V}$  et  $R1 = R2 = 1 \text{ k}\Omega$ .



Pour  $E = +5 \text{ V}$  : La diode n'est pas passante.

$$I = \frac{5}{2000} = 0,0025 \text{ A} = 2,5 \text{ mA}$$

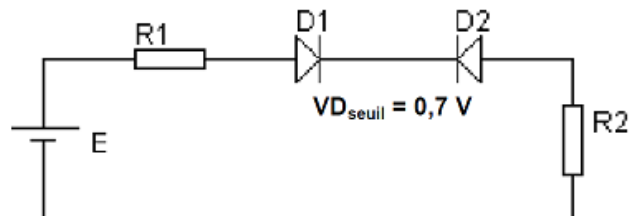
$$V_{R2} = 1000 \times 0,0025 = 2,5 \text{ V}$$

## 5.5. EXERCICE N°5

Soit le schéma ci-contre :

Calculer  $V_{R2}$  dans les cas suivants :

$E = +5 \text{ V}$  ;  $E = -5 \text{ V}$  avec  $R1 = R2 = 1 \text{ k}\Omega$ .



- Pour  $E = +5 \text{ V}$  : La diode D2 n'est pas passante.  $V_{R2} = 0$
- Pour  $E = -5 \text{ V}$  : La diode D1 n'est pas passante.  $V_{R2} = 0$