

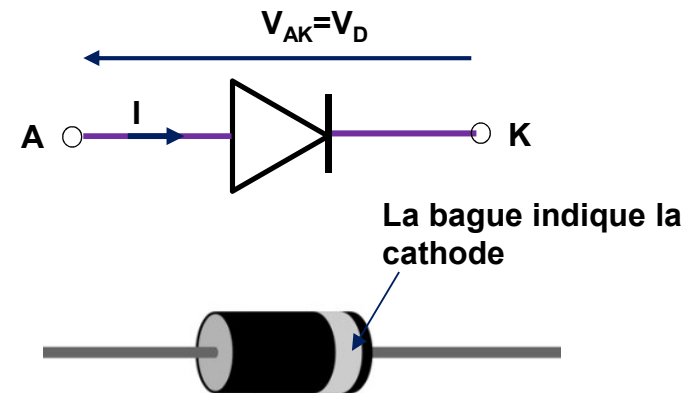
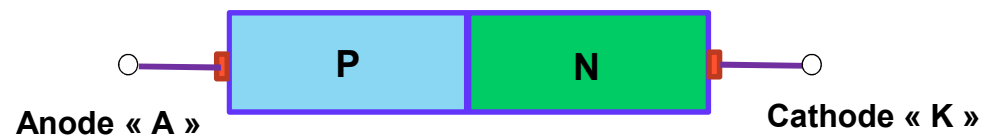


Diodes à jonction



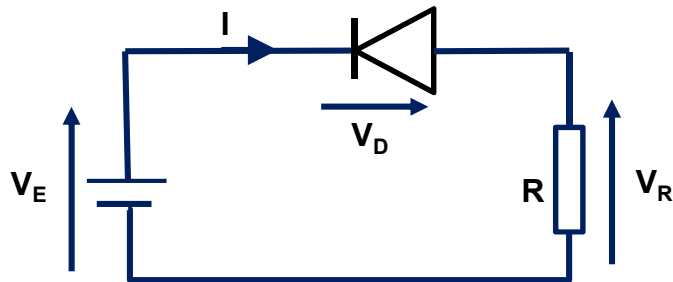
Définition

- La diode est un dipôle à semi-conducteur (jonction PN). Ses 2 bornes sont repérées anode « A » et cathode « K ».
- Une diode est un élément ayant la propriété d'être conducteur pour un certain sens du courant et non conducteur pour l'autre sens.

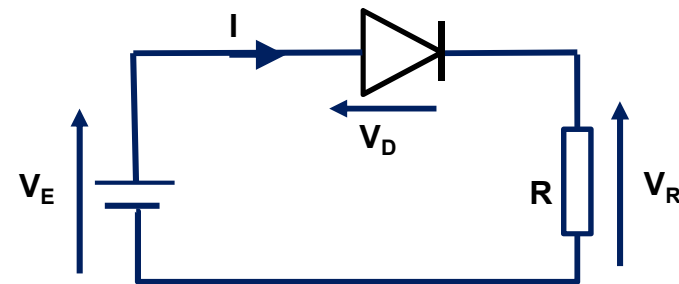


Fonctionnement

- La diode est un composant dit de commutation qui possède 2 régimes de fonctionnement :
 - ✓ Diode à l'état : **Passant**.
 - ✓ Diode à l'état : **Bloqué**.



Circuit de polarisation de la diode : sens inverse
La diode est **bloquée**



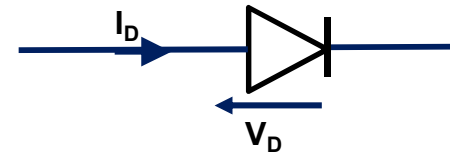
Circuit de polarisation de la diode : sens direct
La diode est **passante**

Caractéristiques d'une diode

- c'est le graphique qui donne l'intensité du courant qui traverse la diode en fonction de la tension à ses bornes.

- Il y a 4 caractéristiques :

- ✓ Caractéristique **Réelle**.
- ✓ Caractéristique **Semi-réelle**.
- ✓ Caractéristique **Classique**.
- ✓ Caractéristique **Idéale**.



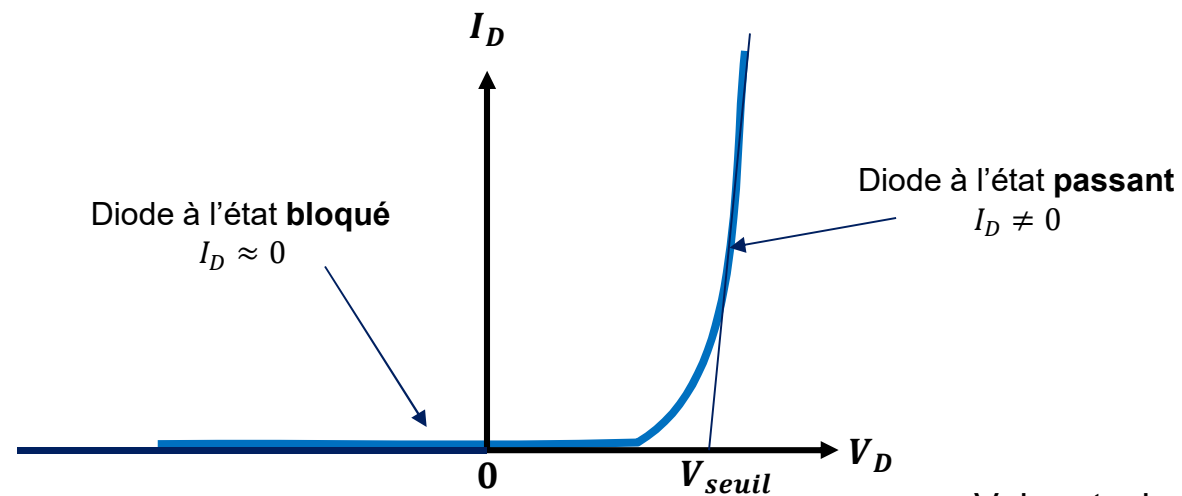
$$I_D = f(V_D)$$

- 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.

Caractéristiques d'une diode

Réelle

- Ce modèle est peu utilisé
- Il est utilisé pour déterminer graphiquement le point de fonctionnement d'un montage.

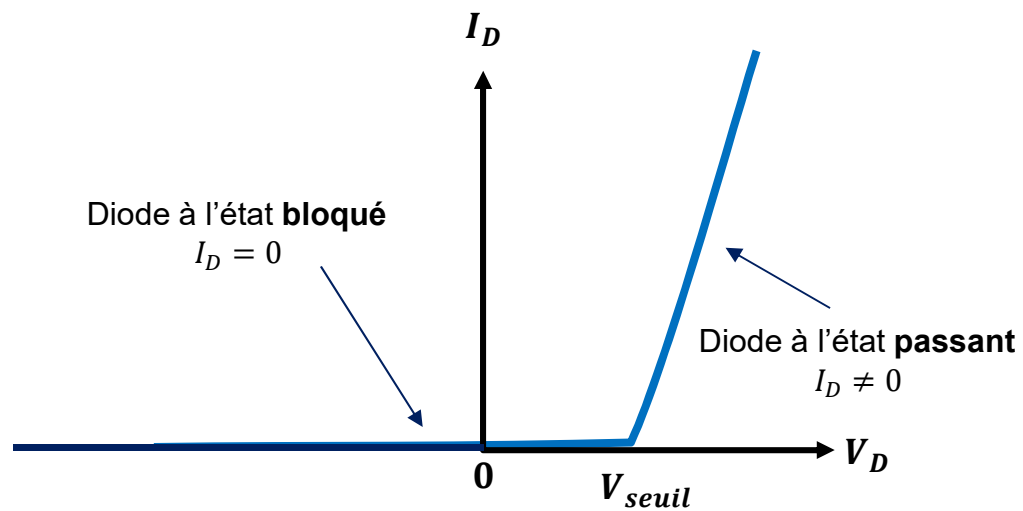


Valeur typique de $V_{seuil} = 0,6V$

Caractéristiques d'une diode

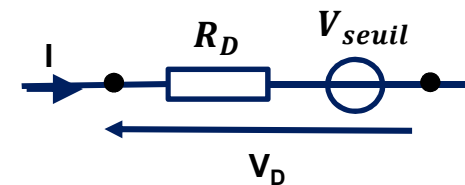
Semi-Réelle

- Ce modèle est utilisé pour l'étude dynamique de petits signaux



$$V_D = V_{seuil} + R_D \times I_D$$

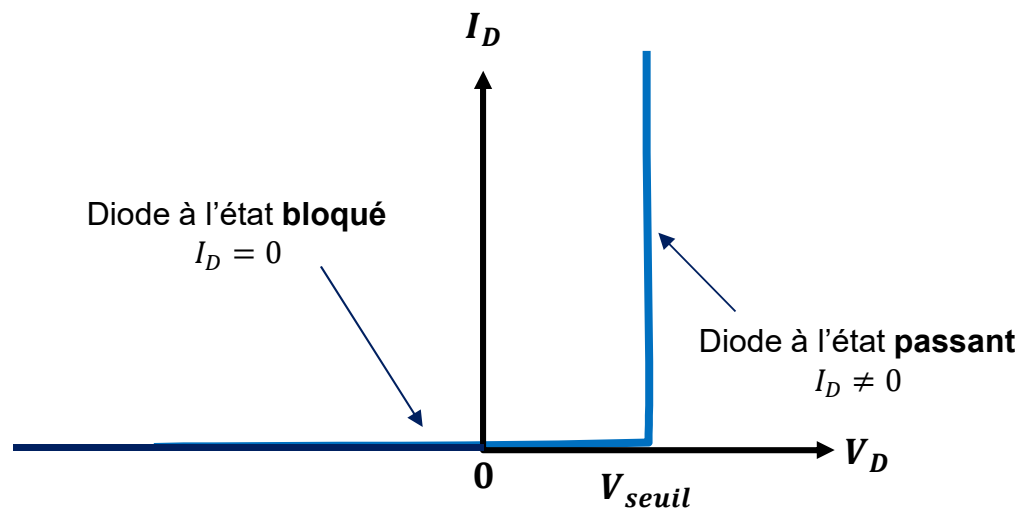
Schéma équivalent



Caractéristiques d'une diode

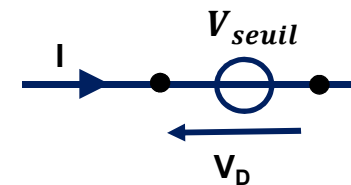
Classique

- Ce modèle est utilisé afin de calculer de façon simple les courants et tensions dans une maille.



$$V_D = V_{seuil}$$

Schéma équivalent



Caractéristiques d'une diode

Idéale

- Ce modèle est le plus simple à utiliser

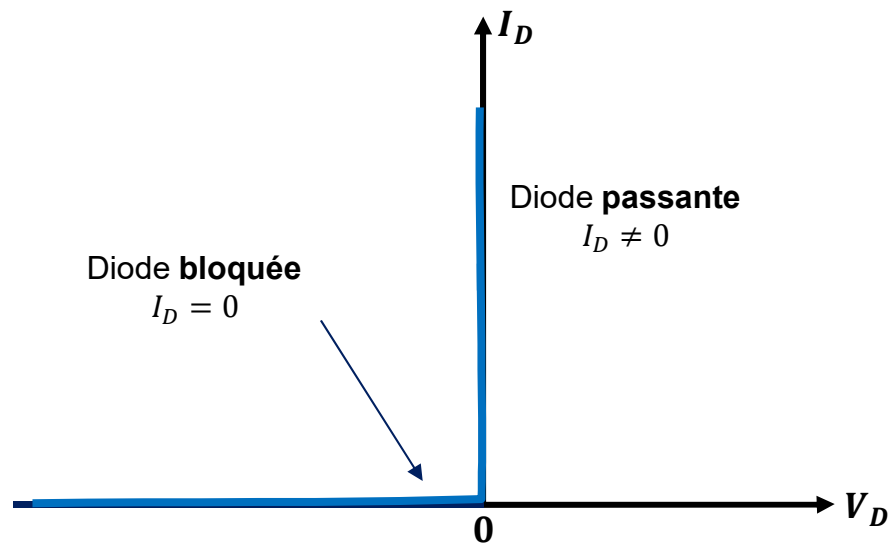
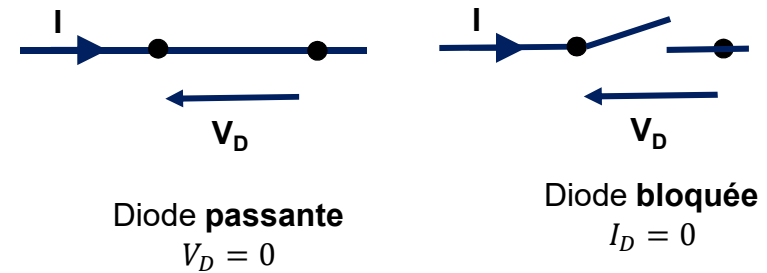


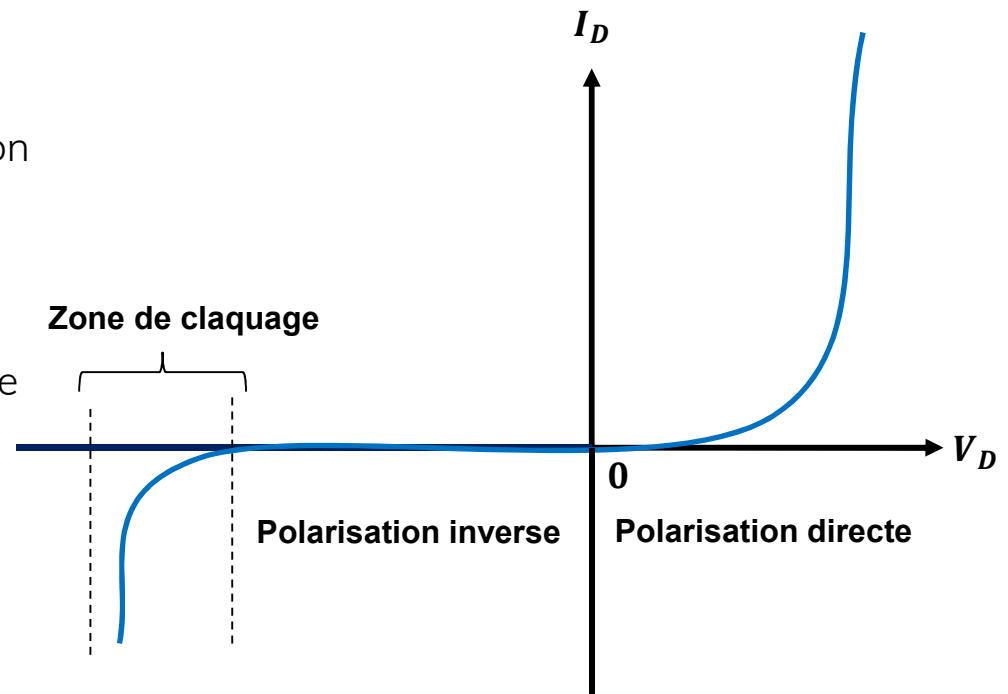
Schéma équivalent



Caractéristiques d'une diode

Zone de claquage

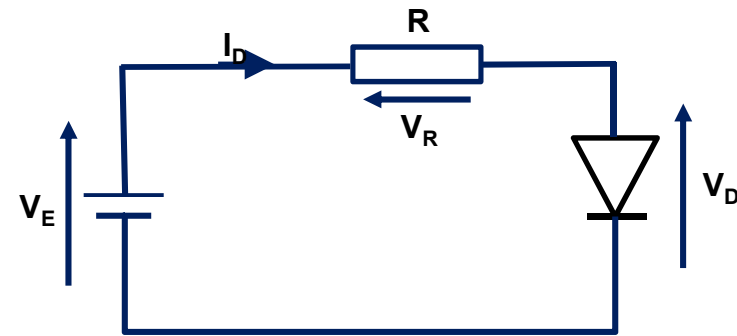
- Si la tension inverse (tension - V_D) aux bornes de la diode devient trop importante, il y a un risque de destruction de la diode par échauffement de la jonction PN.
- Les constructeurs précisent la tension de claquage inverse ; elle correspond à la tension maximum que peut supporter une diode en polarisation inverse.



Caractéristiques d'une diode

Droite de charge et point de fonctionnement

- Considérons le circuit simple à diode donné en figure ci-contre.
- La diode est alimentée par une tension continue E par l'intermédiaire d'une résistance R .



La tension aux bornes de la diode est donnée par : $V_D = V_E - R \cdot I \Rightarrow I_D = \frac{V_E}{R} - \frac{V_D}{R}$

Cette dernière équation est **l'équation de la droite de charge**.

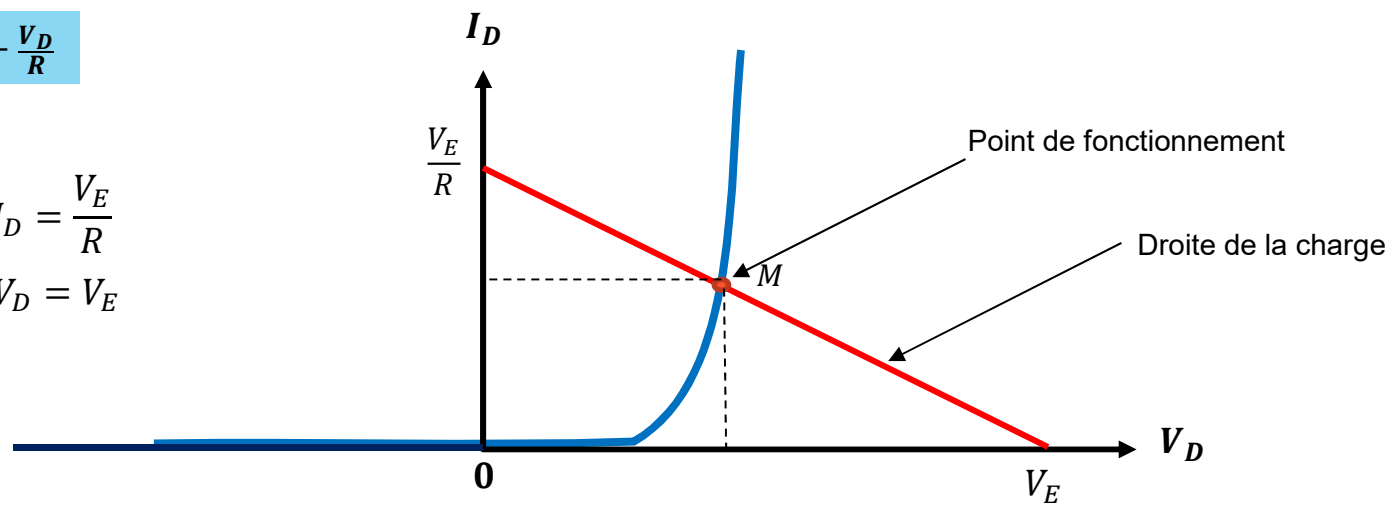
Caractéristiques d'une diode

Droite de charge et point de fonctionnement

$$I_D = \frac{V_E}{R} - \frac{V_D}{R}$$

$$\text{Si } V_D = 0, I_D = \frac{V_E}{R}$$

$$\text{Si } I_D = 0, V_D = V_E$$



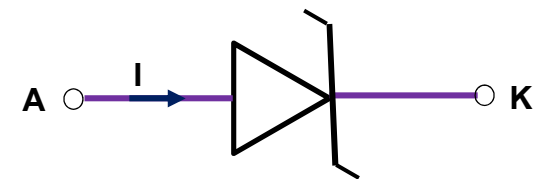
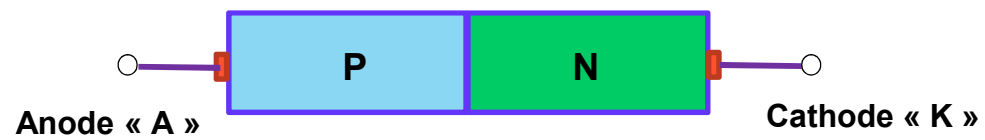
Diodes spéciales

Diode Zener

- La diode Zener est un composant électronique spécialement conçu pour conduire l'électricité en sens inverse lorsqu'une tension spécifique est atteinte, on l'appelle **tension Zener**.
- Lorsque la tension Zener est atteinte, les bornes Zener ne changent pas, que la tension d'alimentation soit augmentée ou non.

Diodes spéciales

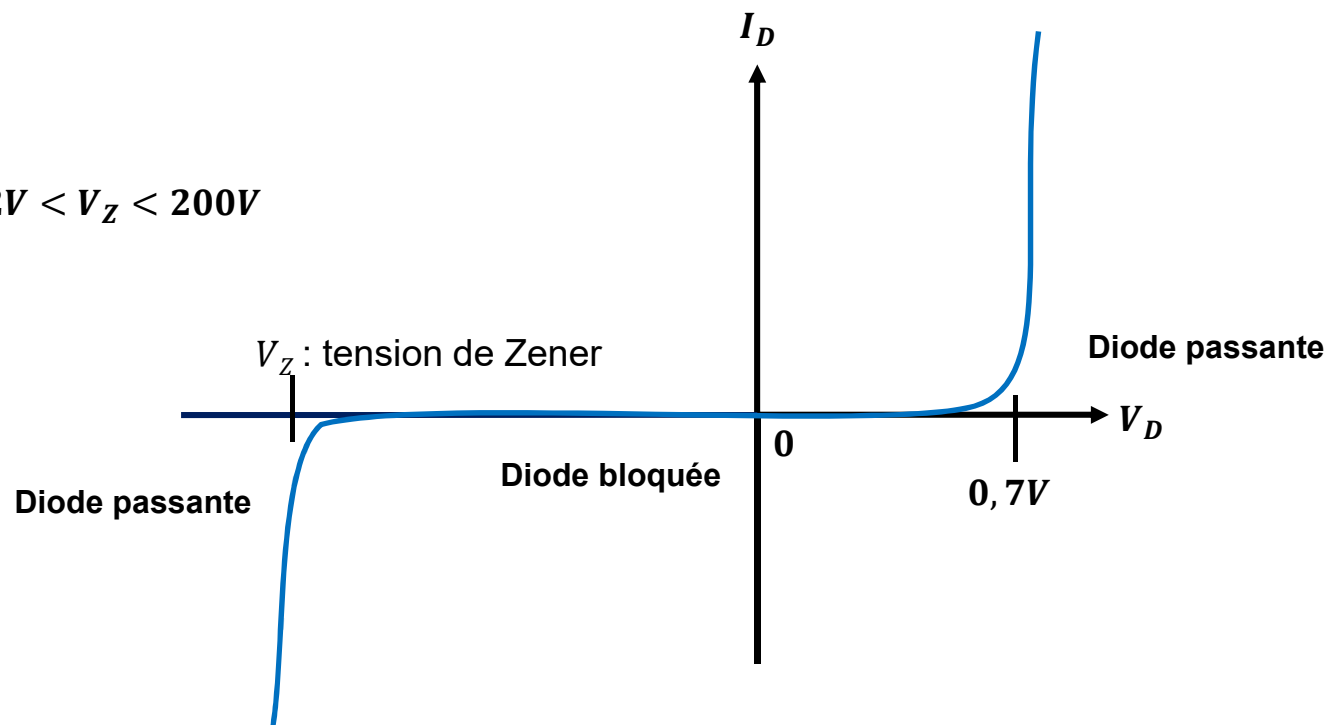
Diode Zener



Diodes spéciales

Diode Zener

$$1,2V < V_Z < 200V$$

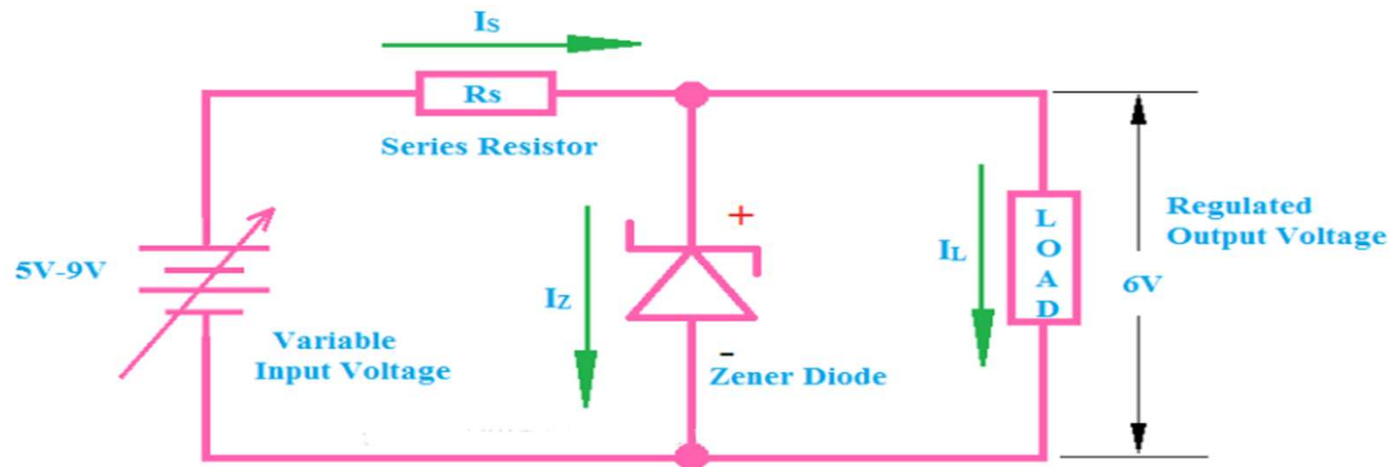


Diodes spéciales

Diode Zener

□ Applications :

- **Régulation de tension** : maintenir une tension fixe (régulateur simple).



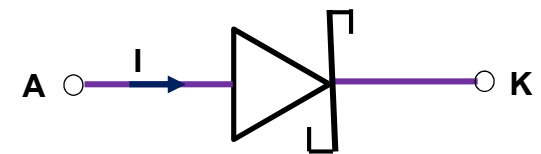
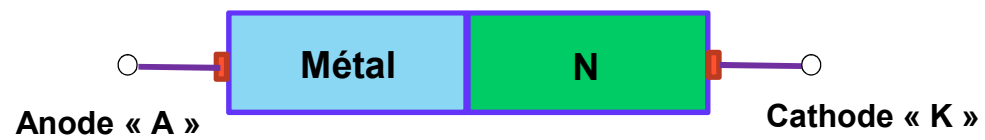
Diodes spéciales

Diode Schottky

- Une diode Schottky est une diode à barrière métal–semi-conducteur, différente des diodes classiques (PN) qui sont basées sur une jonction semi-conducteur–semi-conducteur (jonction PN) mais elle fonctionne de la même manière.
- Les différences se situent:
 - Au niveau de la tension de seuil, qui n'est plus de 0.7V, mais de 0.3V, à 0.4V
 - Au niveau de la rapidité, les diodes schottky sont beaucoup plus rapides
- Ces diodes sont utilisées en haute fréquence. Les constructeurs précisent généralement la fréquence maximale d'utilisation.

Diodes spéciales

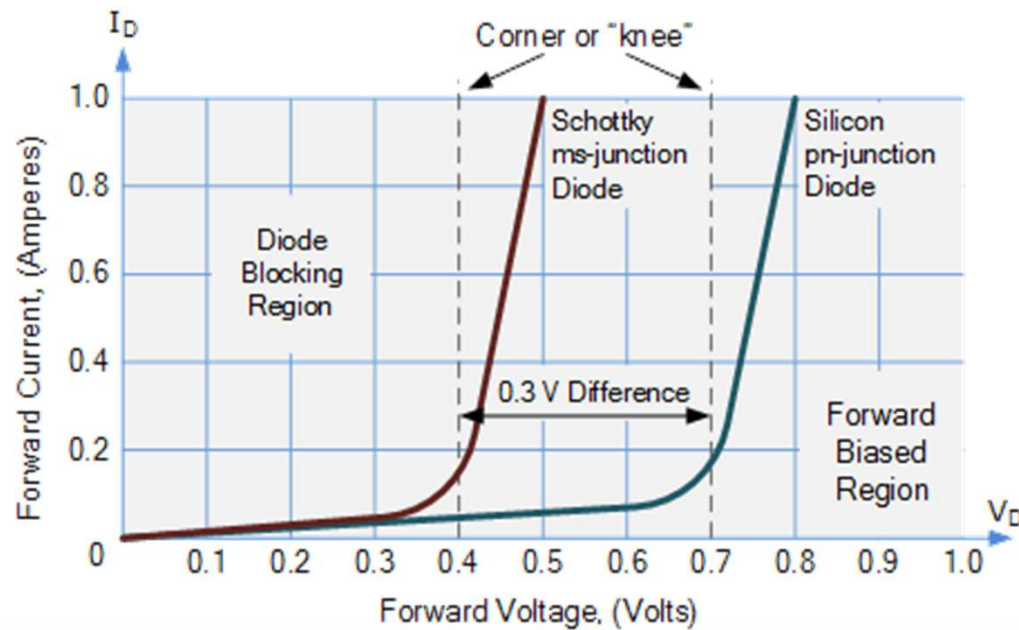
Diode Schottky



Diodes spéciales

Diode Schottky

□ Caractéristique :



□ Applications :

- Circuits logiques : technologie TTL LS
- Conversion d'énergie

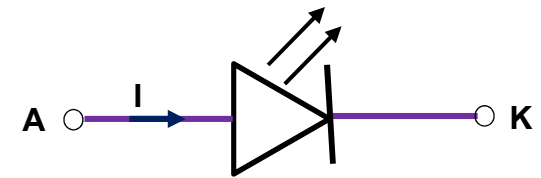
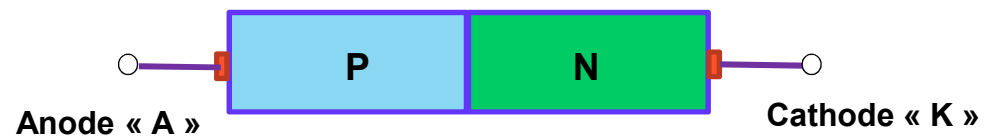
Diodes spéciales

Diodes électroluminescentes (LED)

- Les LED (Light Emitting Diode - Diode à émission de lumière-), ou DEL, en français (Diodes électroluminescentes), sont des diodes qui émettent de la lumière visible ou infrarouge lorsque le courant les traversent dans leurs sens passants.
- Tension de seuil :
 - 1.6V pour une LED rouge,
 - 2.1V pour une LED verte
 - 4.5V pour une LED bleue

Diodes spéciales

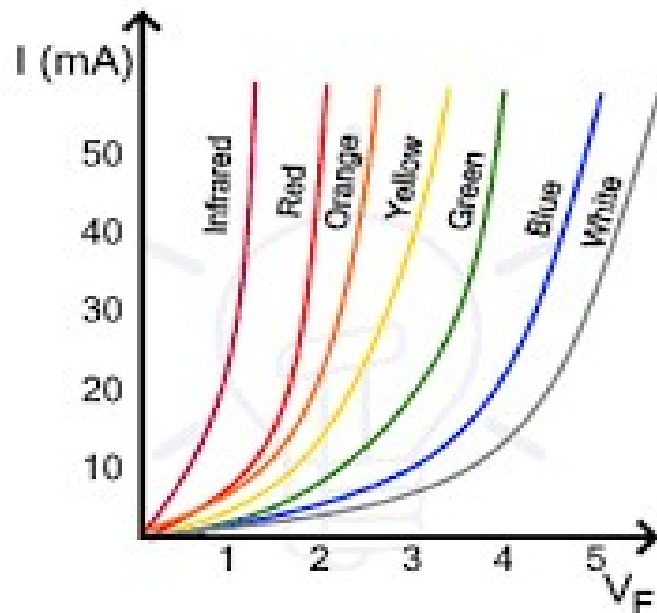
Diodes électroluminescentes (LED)



Diodes spéciales

Diodes électroluminescentes (LED)

□ Caractéristique :



□ Applications :

- Eclairage
- Affichage et signalisation
- Télécommunication et optoélectronique
- ...

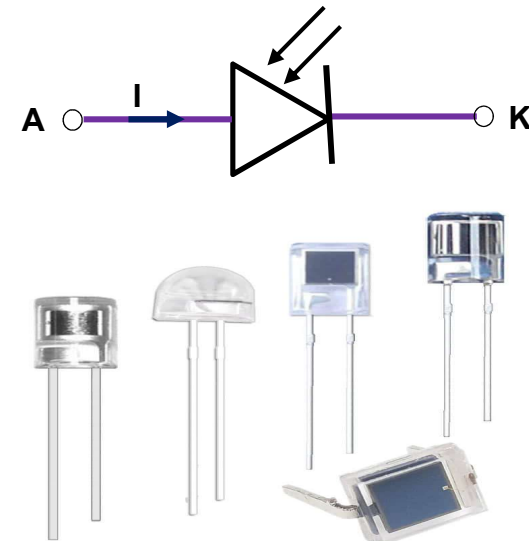
Diodes spéciales

Photodiode

- Une photodiode est une diode à jonction PN (ou PIN) spécialement conçue pour convertir la lumière en courant électrique.

- **Applications :**

- **Télécommunications optiques :**
réception des signaux dans les systèmes à fibre optique.
- **Télécommandes infrarouges :**
réception du signal IR.
- ...



Applications des diodes

- ❑ **Redressement** : obtenir une tension continue à partir d'une ou plusieurs tensions alternatives (Ex. chargeur du téléphone mobile).
- ❑ **Protection** des alimentation et des circuits
- ❑ **Stabilisation** et limitation de la tension
- ❑ LED et diode LASER
- ❑ Photodétection

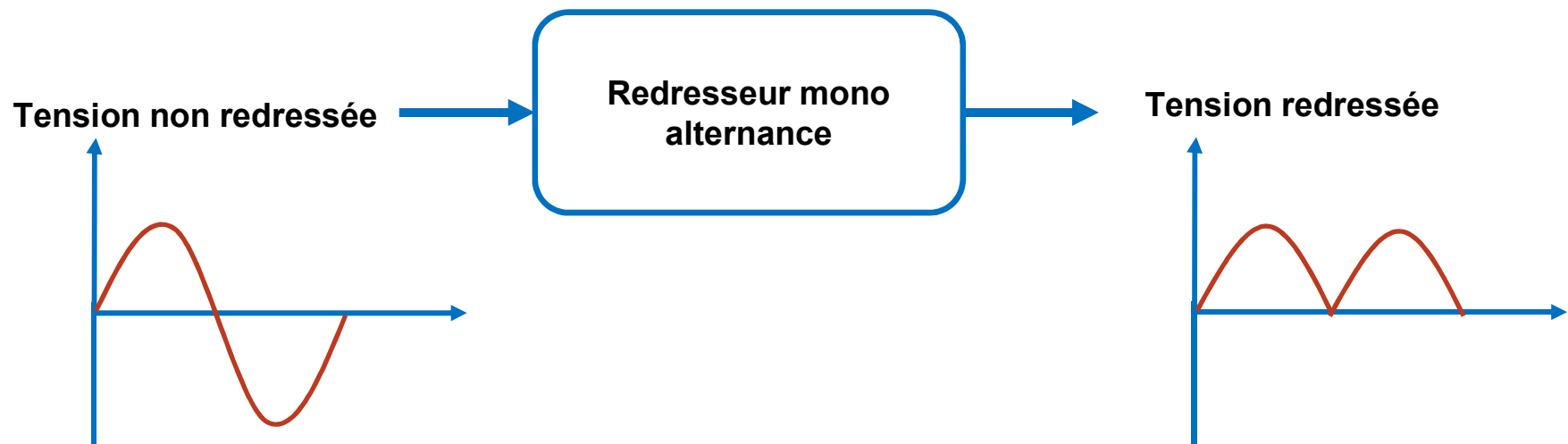
Redressement

- ❑ Le redressement consiste à transformer une tension bidirectionnelle en une tension unidirectionnelle appelée tension redressée pour faire des générateurs de tension continue destinés à alimenter les montages électroniques.
- ❑ On distingue deux types de redresseurs : mono-alternance et double alternances.

Redressement

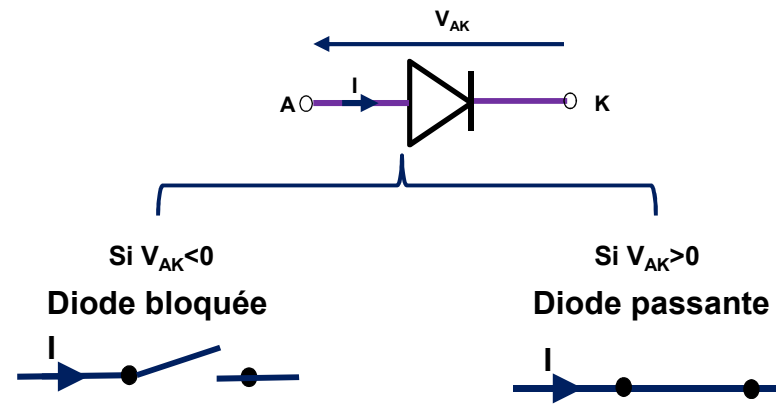
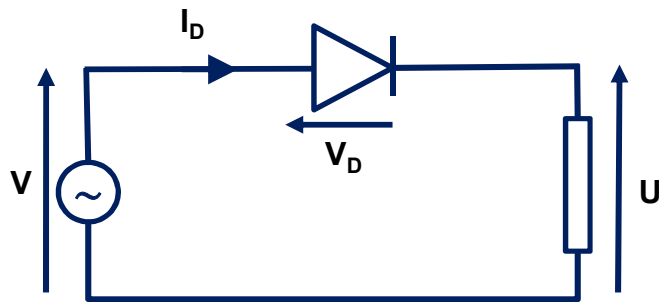
Redressement mono-alternance

- Les redresseurs monophasés simple alternance non commandés conservent la partie positive du signal d'entrée et coupent la partie négative.



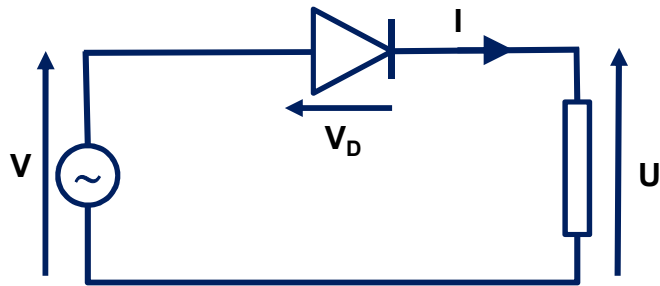
Redressement

Redressement mono-alternance



Redressement

Redressement mono-alternance



Alternance positive $\begin{cases} \text{Diode passante } V_D = 0 \\ U = V \\ I = \frac{U}{R} \end{cases}$

Alternance négative $\begin{cases} \text{Diode bloquée } V_D = V \\ I = 0 \\ U = 0 \end{cases}$

