



# Chapitre 6

## Les diodes

Justine Philippe

**jUNiA** ISEN

# Sommaire

- La diode à jonction
- La diode Zener
- Les diodes optiques

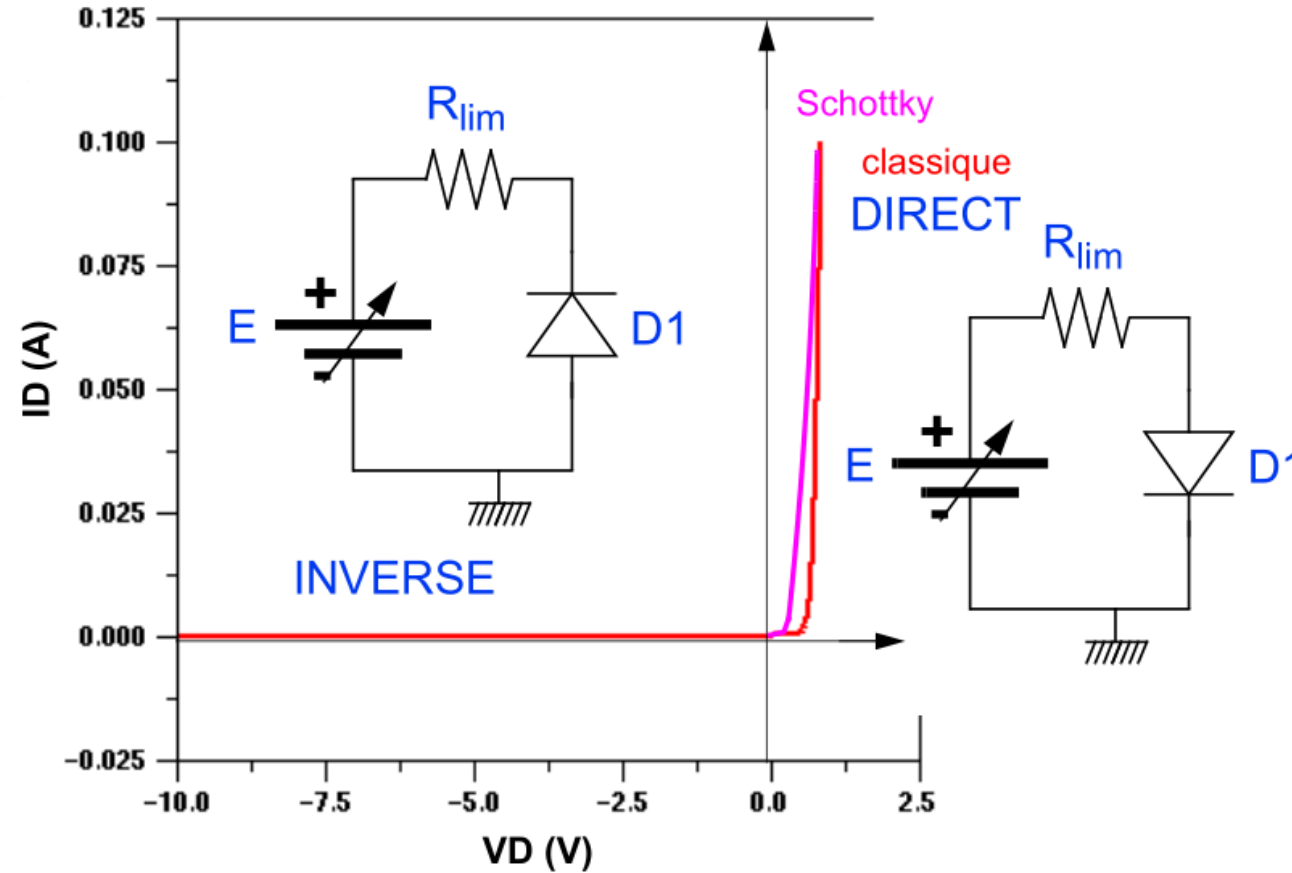
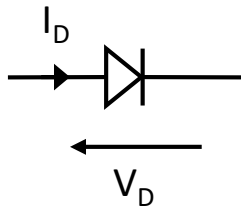
# Sommaire

- La diode à jonction
- La diode Zener
- Les diodes optiques

# Caractéristique électrique

- Tracé de la caractéristique électrique :

- Modélisation :



## Relation $I_D - V_D$

- Relation générale :

$$I_D = I_S \cdot \left( \exp \left( \frac{V_D}{V_t} \right) - 1 \right)$$

avec  $V_t = kT/q$   
 $\approx 25 \text{ mV @ } 300 \text{ K}$

- Polarisation directe :

$$I_D \approx I_S \cdot \exp \left( \frac{V_D}{V_t} \right)$$

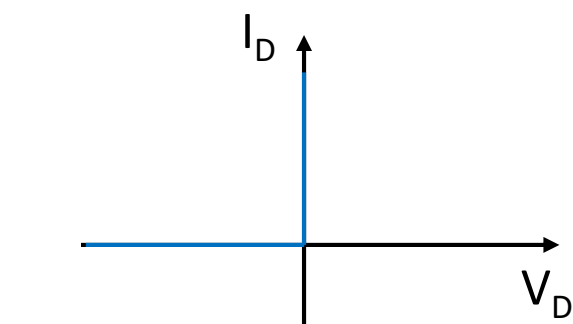
$$V_D \approx V_t \cdot \ln \left( \frac{I_D}{I_S} \right) \approx \text{cste}$$

- Polarisation indirecte :

$$I_D \approx 0$$

# Modélisations

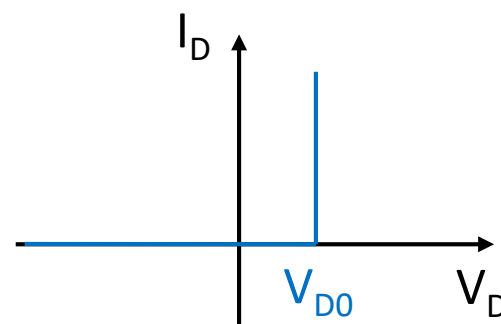
❑ Modèle « interrupteur » :

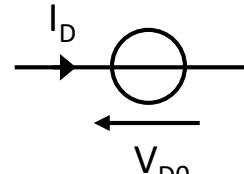


DIRECT 

INVERSE 

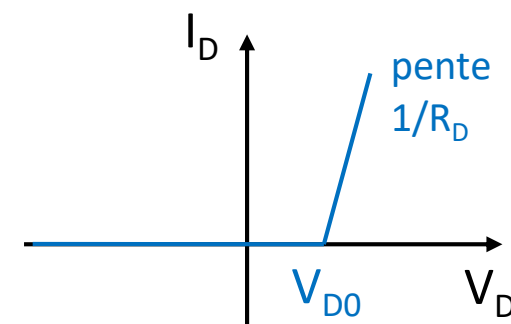
❑ Modèle « interrupteur avec offset » :

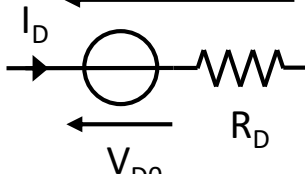


DIRECT 

INVERSE 

❑ Modèle « interrupteur résistif avec offset » :

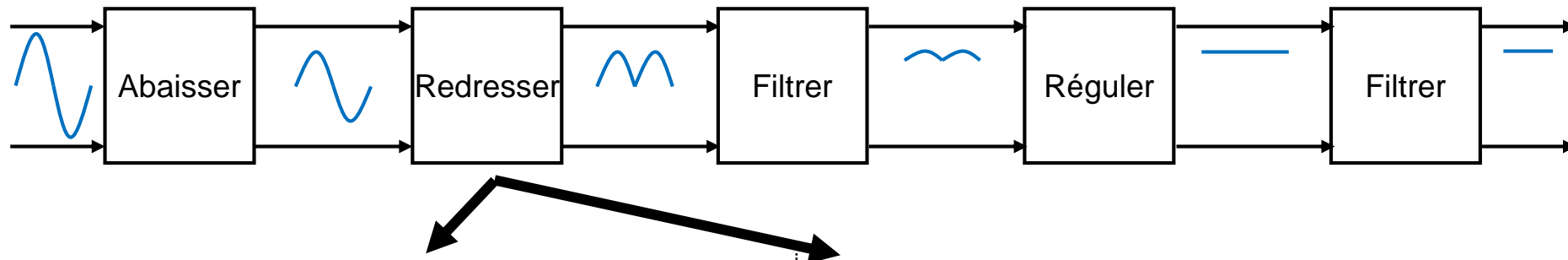


DIRECT 

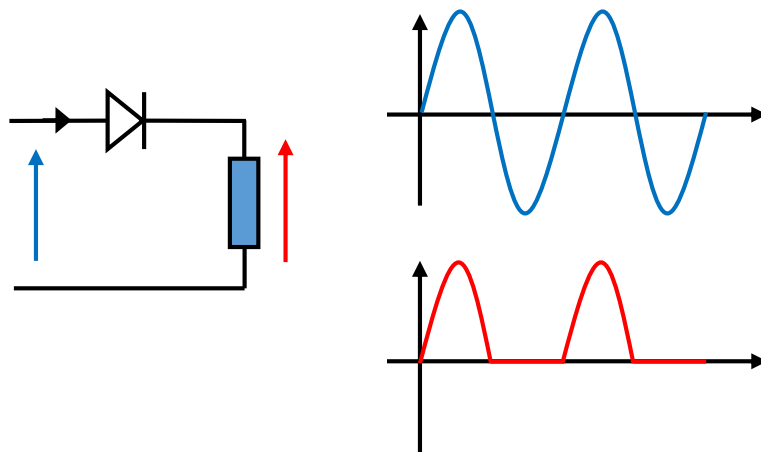
INVERSE 

# Applications

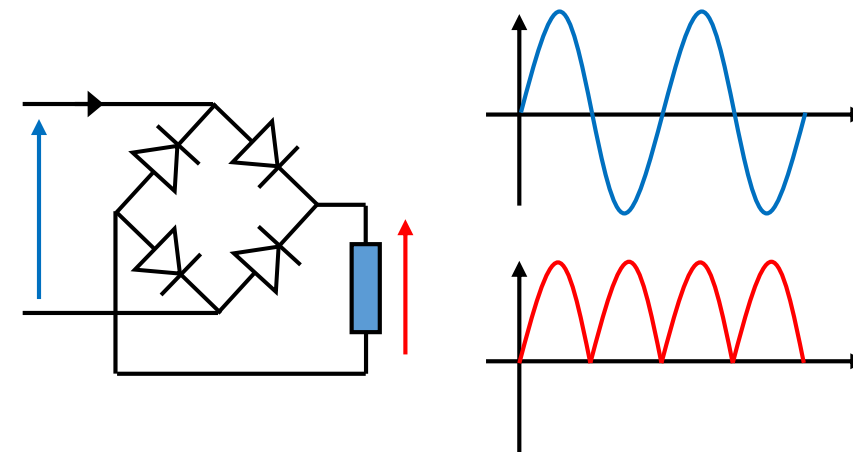
- Redressement de tension alternative dans un convertisseur AC/DC :



- Redressement simple alternance :

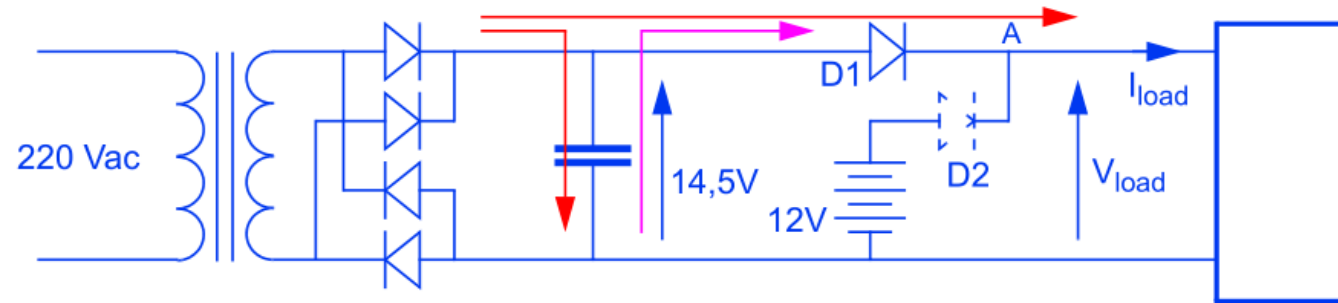


- Redressement double alternance :

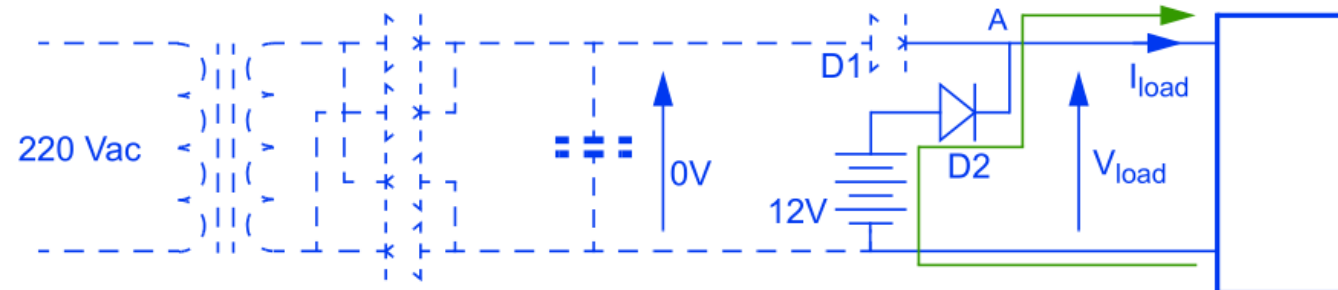


# Applications

- Commutation d'alimentations :



Fonctionnement sur alimentation principale



Fonctionnement sur alimentation de secours

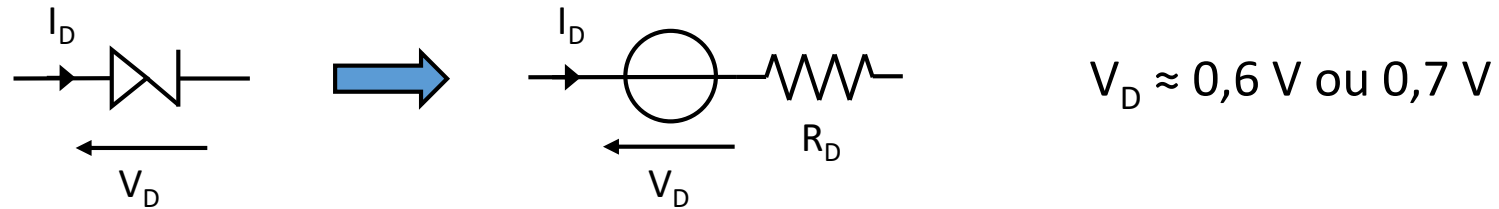


# Sommaire

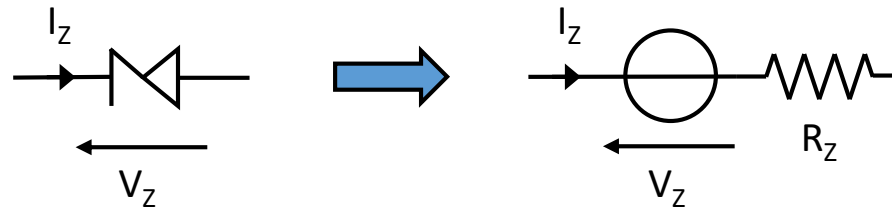
- La diode à jonction
- La diode Zener
- Les diodes optiques

# Modèle

- Polarisation directe : diode classique

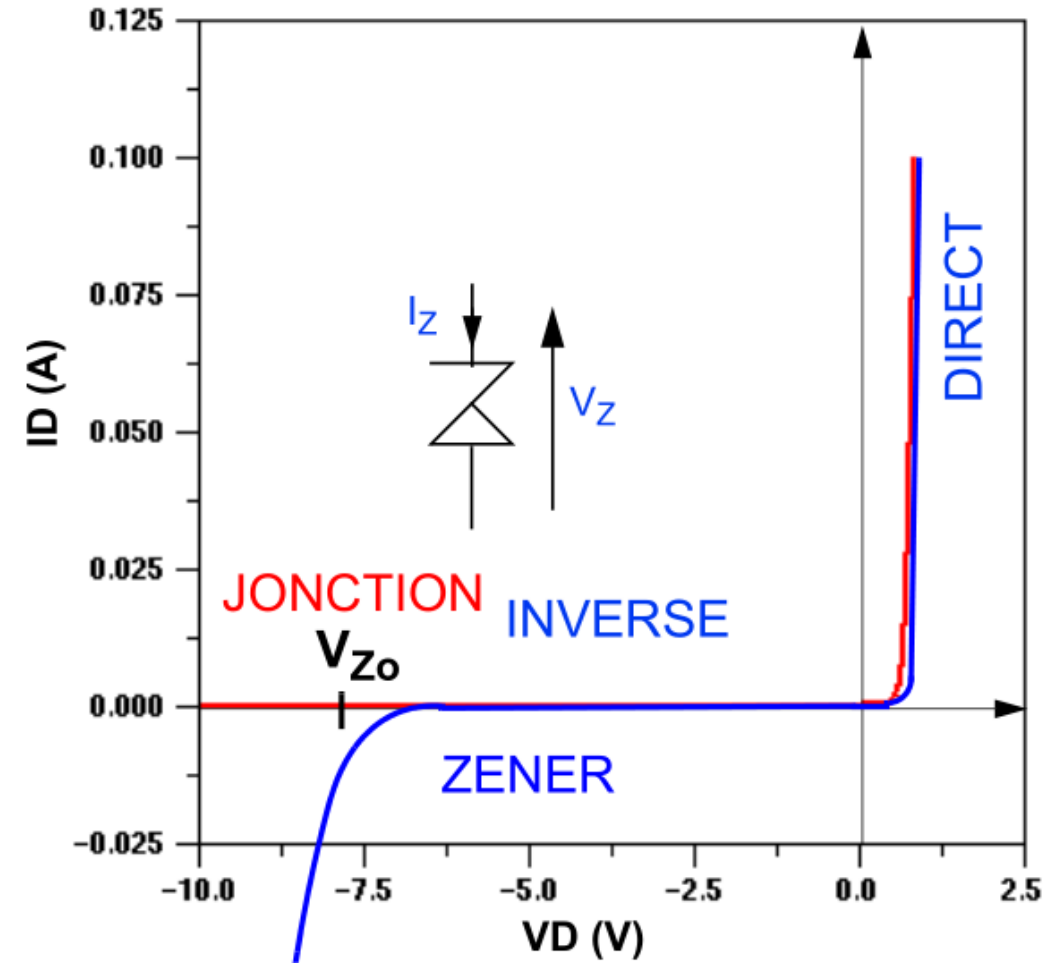


- Polarisation inverse :



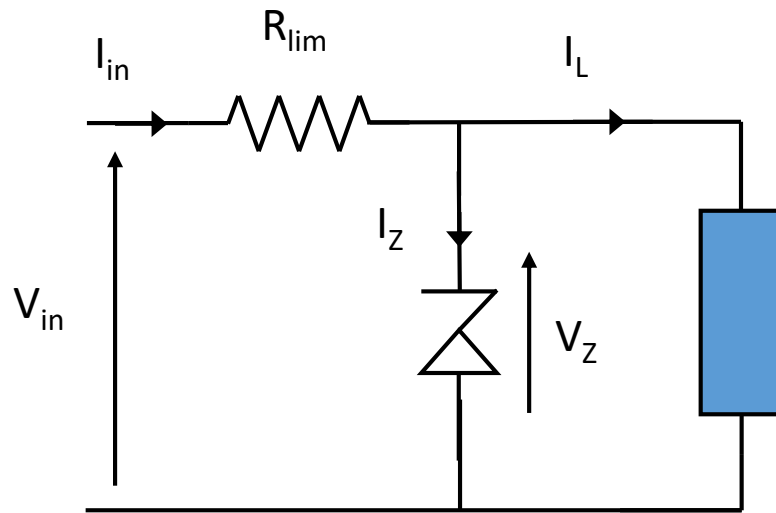
# Caractéristique

- Caractéristique électrique comparée à celle de la diode à jonction :



## Cas d'utilisation de la diode Zener

- Fonction de régulation de la tension d'une charge :



- Diode Zener montée en inverse
- $V_{in}$  tension d'entrée variable à réguler,  $V_{in} > V_{Z0}$
- Tension de sortie maintenue à  $V_{Z0}$
- Valeur de  $R_{lim}$  à choisir avec précautions :
  - ✓ Si  $R_{lim}$  trop grande,  $I_z$  pas assez fort  $\Rightarrow$  la diode ne fonctionne pas
  - ✓ Si  $R_{lim}$  trop petite,  $I_z$  trop important  $\Rightarrow$  destruction de la diode

# Sommaire

- La diode à jonction
- La diode Zener
- Les diodes optiques

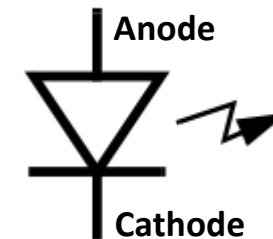
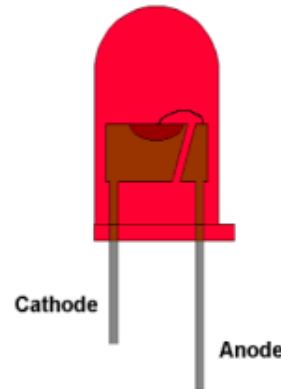
# LEDs

- LED : Light-Emitting Diode  
=> Diode électroluminescente
- Polarisation directe => **émission de lumière**
- L'intensité lumineuse est proportionnelle au **courant direct**



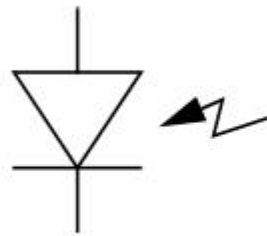
# LEDs

- La longueur d'onde varie en fonction du substrat utilisé :
  - GaAs : infrarouge
  - GaAsP : rouge ou jaune
  - GaP : rouge ou vert
  - InGaN : bleu ou vert
- $V_F \sim 1 \text{ à } 4 \text{ V}$   
 $I_F \sim 5 \text{ à } 10 \text{ mA}$   
 $V_{Rmax} \sim 5 \text{ V}$



# Photodiodes

- Éclairement de la jonction => courant inverse
- **Polarisation inverse** : courant inverse proportionnel à l'illumination du dispositif ( $\text{mW}/\text{cm}^2$ )  
=> Courant d'obscurité (dark current) :  $I_R \sim \text{qq } 10 \text{ nA}$







**Fin du Chapitre 6**

**JUNIA** ISEN