

Chapitre 6 - Les diodes

Justine Philippe

Sommaire

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

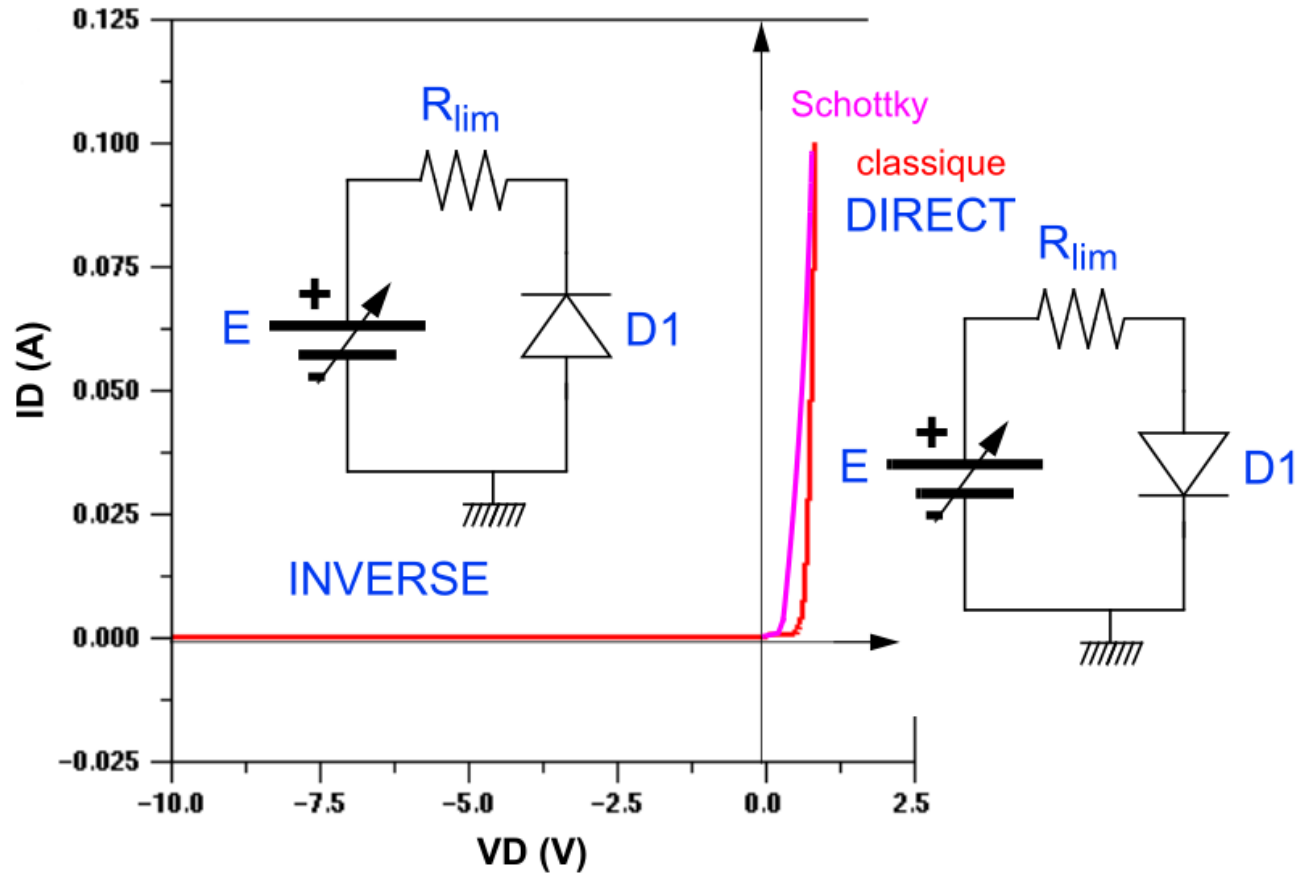
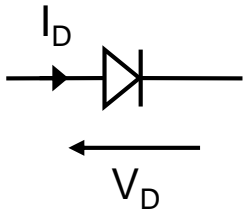
Sommaire

- ❑ 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 :

$$I_D = I_S \cdot \left(\exp \left(\frac{V_D}{V_t} \right) - 1 \right) \quad \text{avec } V_t = \frac{kT}{q} \approx 25 \text{ mV @ } 300 \text{ K}$$

- Polarisation directe :

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

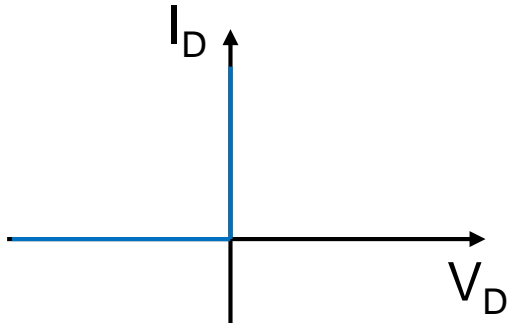
$$V_D \approx V_t \cdot \ln \left(\frac{I_D}{I_S} \right) \approx \text{cste}$$

- Polarisation indirecte :

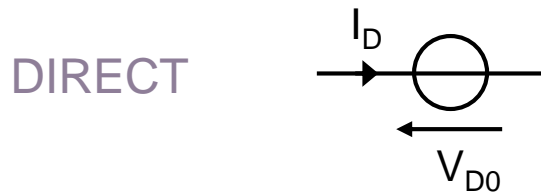
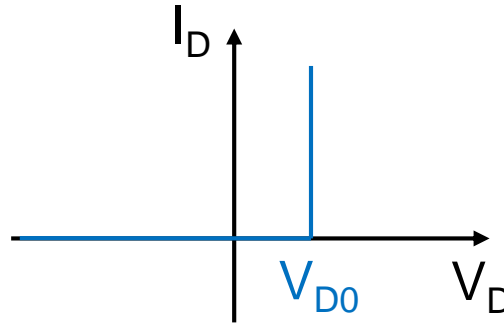
$$I_D \approx 0$$

Modélisations

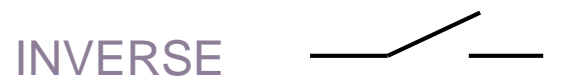
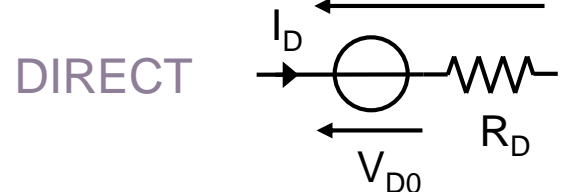
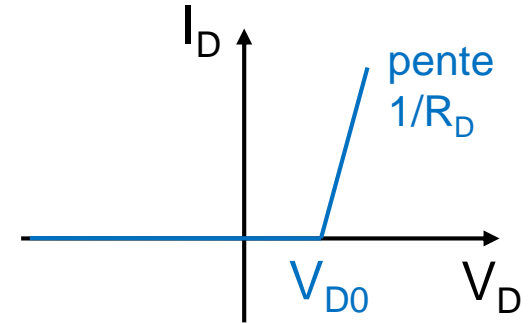
□ Modèle « interrupteur » :



□ Modèle « interrupteur avec offset » :

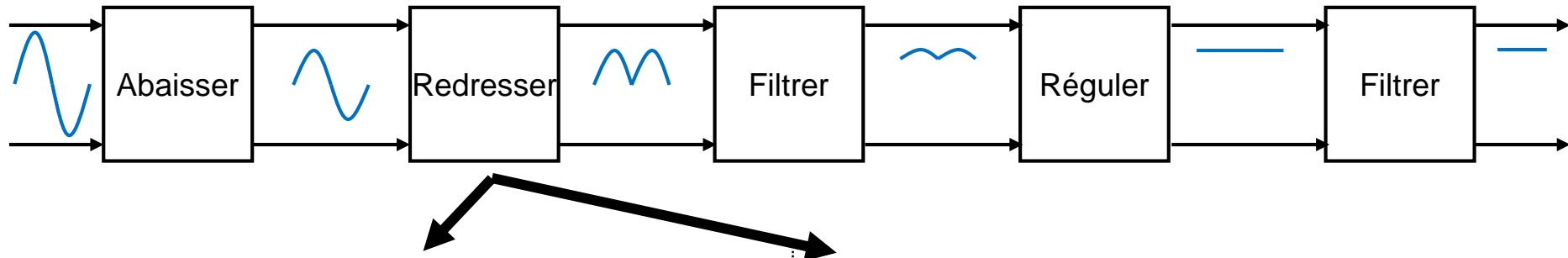


□ Modèle « interrupteur résistif avec offset » :

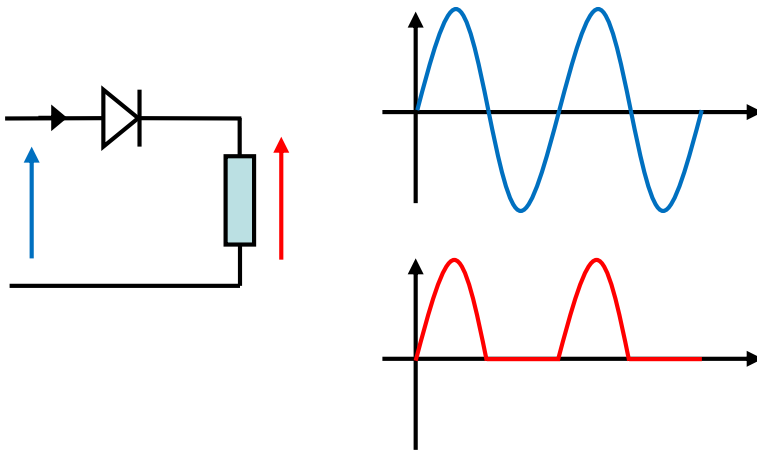


Applications (1/2)

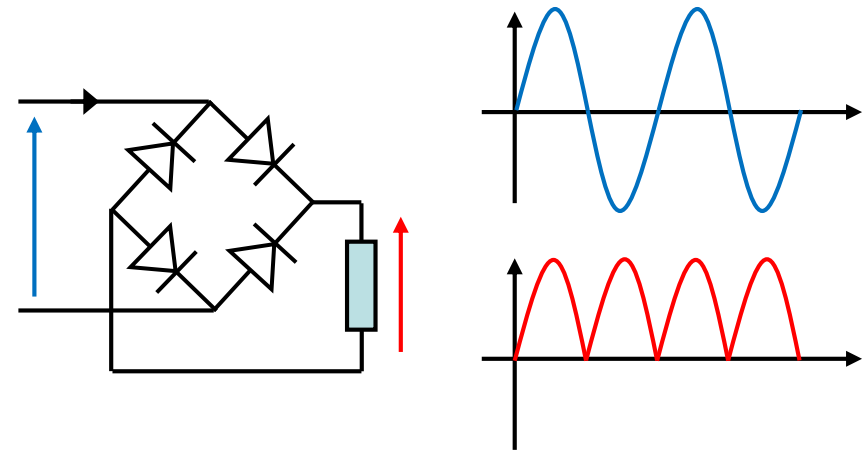
- Redressement de tension alternative dans un convertisseur AC/DC :



- Redressement simple alternance :

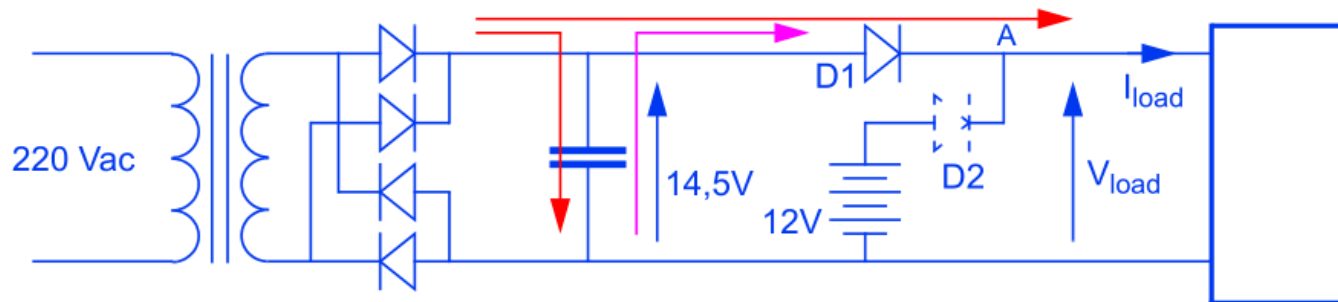


- Redressement double alternance :

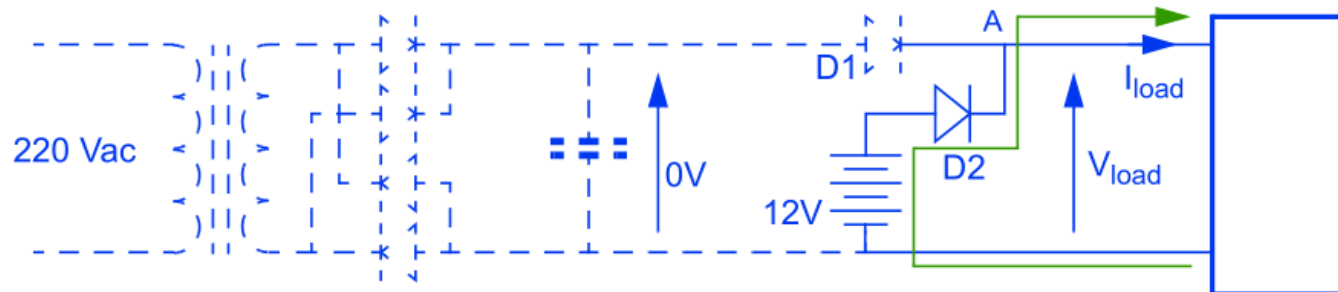


Applications (2/2)

Commutation d'alimentations :



Fonctionnement sur alimentation principale



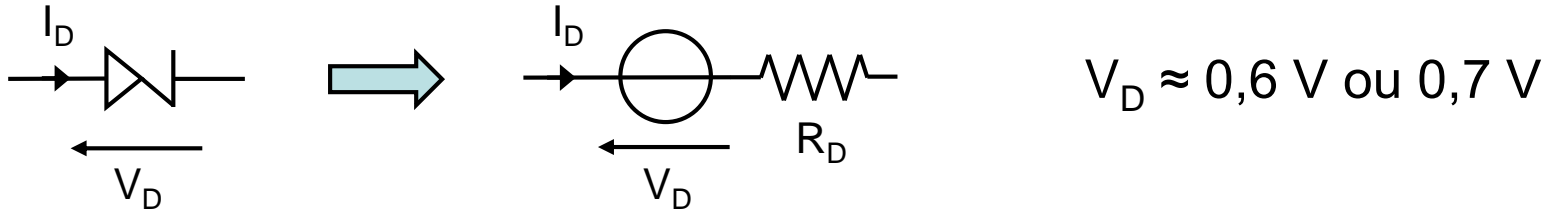
Fonctionnement sur alimentation de secours

Sommaire

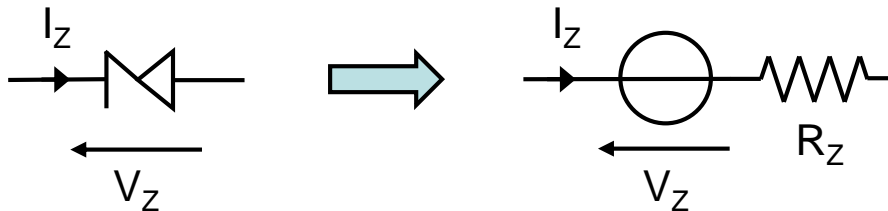
- ❑ La diode à jonction
- ❑ La diode Zener
- ❑ Les diodes optiques

Modèle

❑ Polarisation directe : diode classique

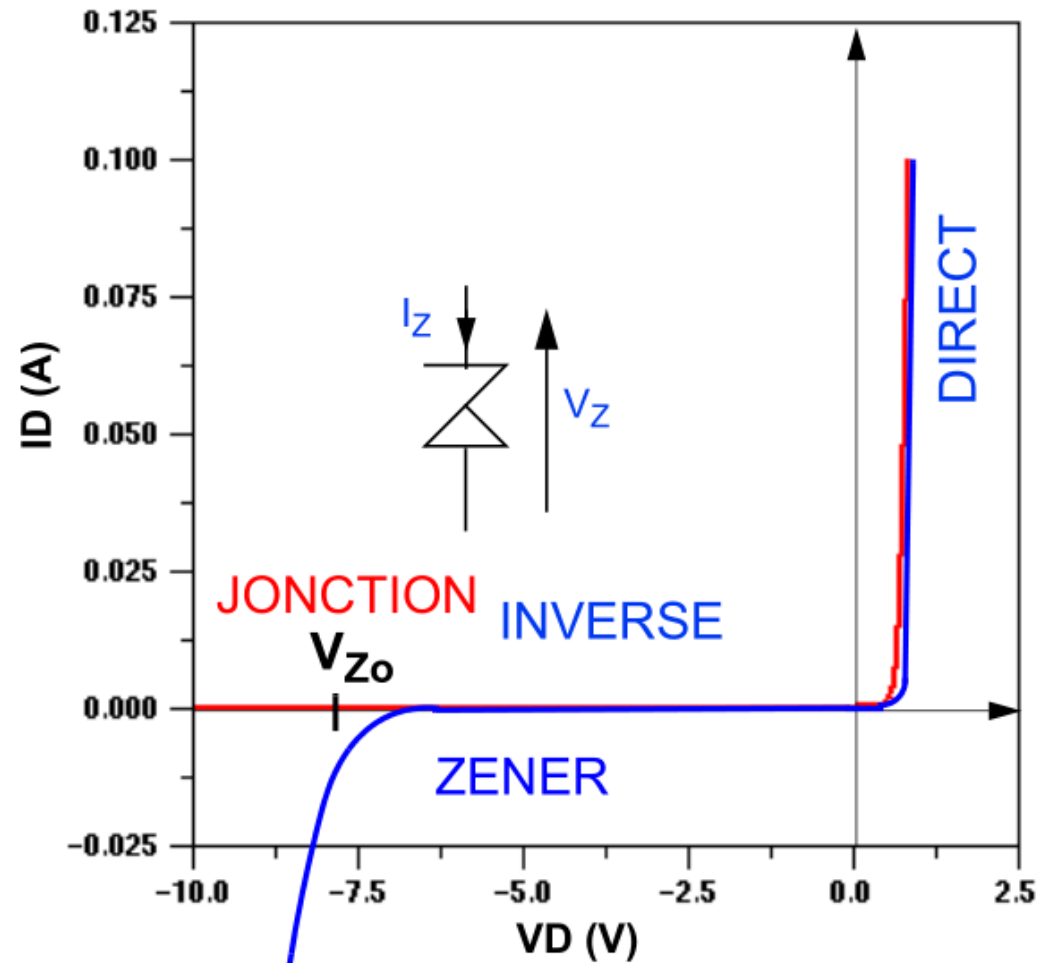


❑ Polarisation inverse :



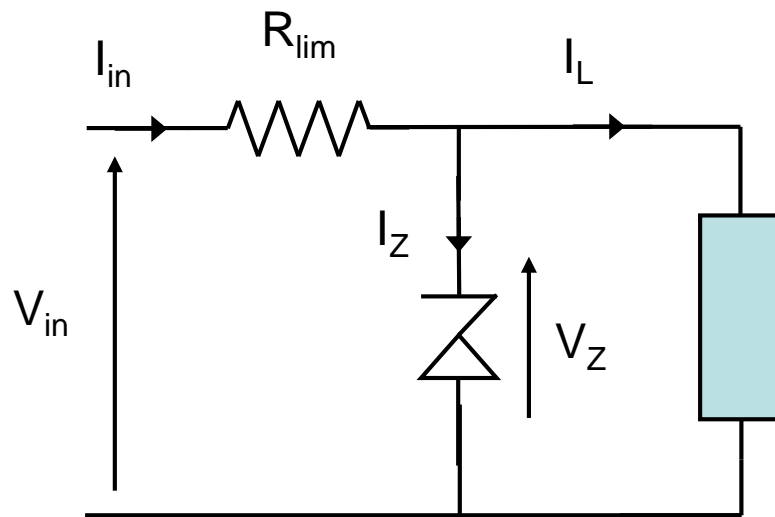
Caractéristique

- 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 (1/2)

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

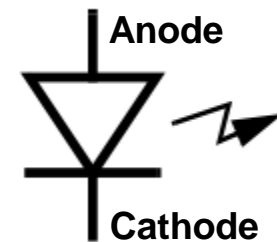
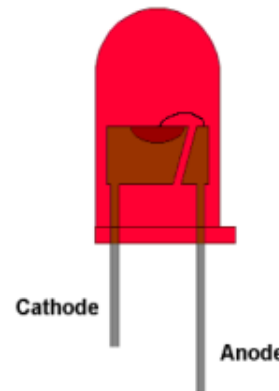


LEDs (2/2)

- ❑ La longueur d'onde varie en fonction du substrat utilisé :
 - GaAs : infrarouge
 - GaAsP : rouge ou jaune
 - GaP : rouge ou vert
 - InGaN : bleu ou vert

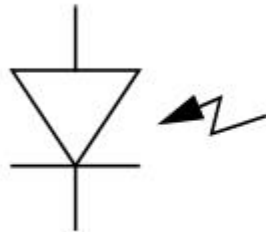


- ❑ $V_F \sim 1 \text{ à } 4 \text{ V}$
 $I_F \sim 5 \text{ à } 10 \text{ mA}$
 $V_{Rmax} \sim 5 \text{ V}$



Photodiodes

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



Fin du chapitre 6