

JONCTION PN (DIODE)

Droite de charge et point de fonctionnement

Influence de la température sur la caractéristique

Résistance dynamique aux petits signaux autour du point de repos

Linéarisation de la caractéristique

Quelques applications de la diode :

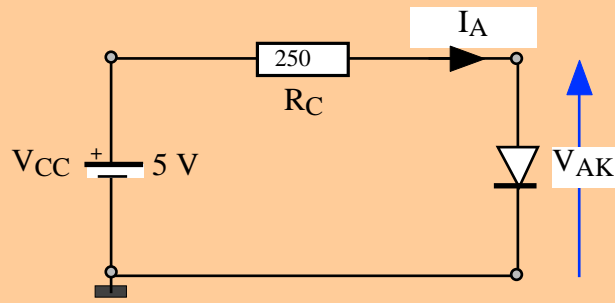
Montage écrêteur

Redressement bi-alternances

Diode Zener : caractéristiques

Application de la diode Zener : alimentation stabilisée simple

DROITE DE CHARGE D'UNE DIODE : POINT DE FONCTIONNEMENT



Equation de la droite de charge de la diode : $V_{AK} = - R_C I_A + V_{CC}$

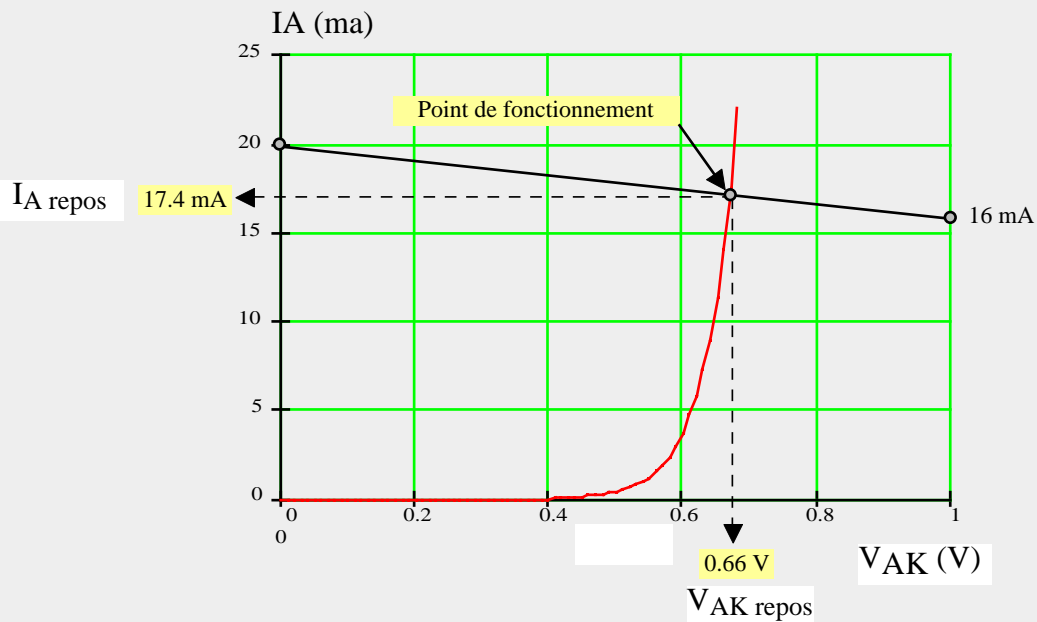
La droite de charge passe par les points :

$I_A = 20 \text{ mA}$ pour V_{AK} nul

$I_A = 16 \text{ mA}$ pour $V_{AK} = 1 \text{ V}$

Le point de fonctionnement est l'intersection de la caractéristique de la diode avec la droite de charge. Le point de fonctionnement est tel que :

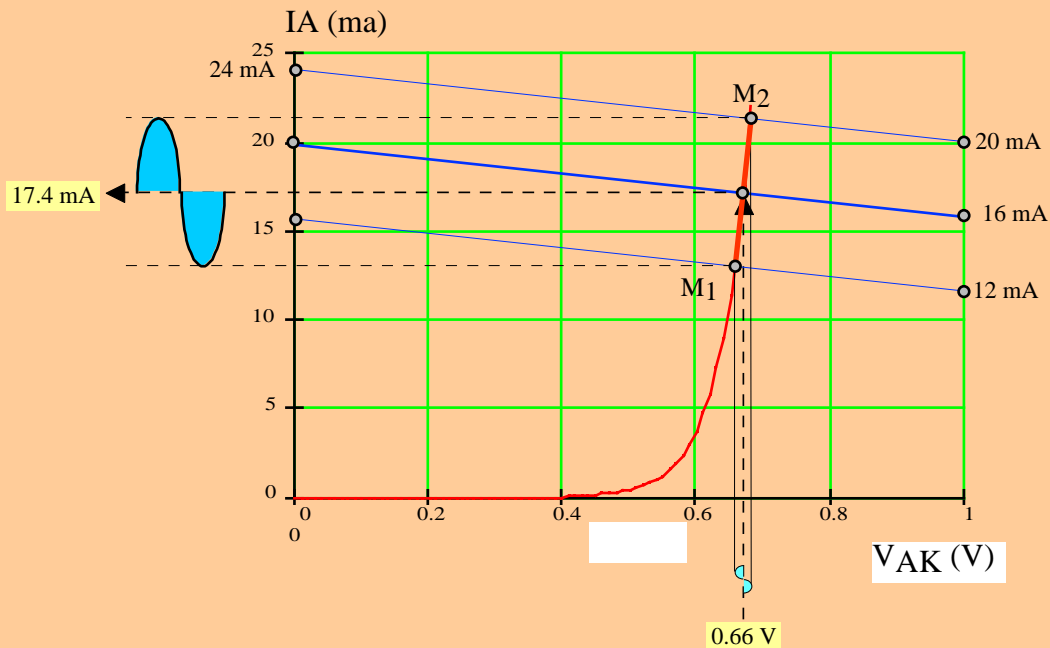
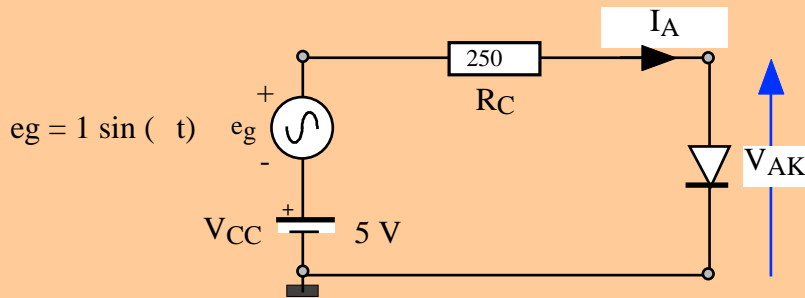
$V_{AK\text{repos}} = 0.66 \text{ V}$ et $I_{A\text{repos}} = 17.4 \text{ mA}$



Loi de la diode : $I_A = I_S \left(\exp \left(\frac{V_{AK}}{U_T} \right) - 1 \right)$ I_S courant inverse de saturation

$$U_T = \frac{kT}{q} \approx 25 \text{ mV à } 25^\circ\text{C}$$

RESISTANCE DYNAMIQUE AUTOUR DU POINT DE FONCTIONNEMENT



Equation de la droite de charge de la diode : $V_{AK}(t) = -R_C I_A(t) + e_g(t) + V_{CC}$

La position de la droite de charge est fonction du temps. Son coefficient directeur est constant. Pour une tension V_{AK} nulle, le point de la droite de charge situé sur l'axe I_A évolue entre 16 et 24 mA.

Dans la mesure où l'on peut considérer la portion M1 M2 de la caractéristique comme un segment de droite (petites variations), la diode est parcourue par un courant continu I_A de 17.4 mA auquel se superpose un courant sinusoïdal :

$$I_A = I_{A \text{ repos}} + I_{Am} \sin(\omega t)$$

De même, à la tension continue de 0.66 V aux bornes de la diode, se superpose une tension sinusoïdale :

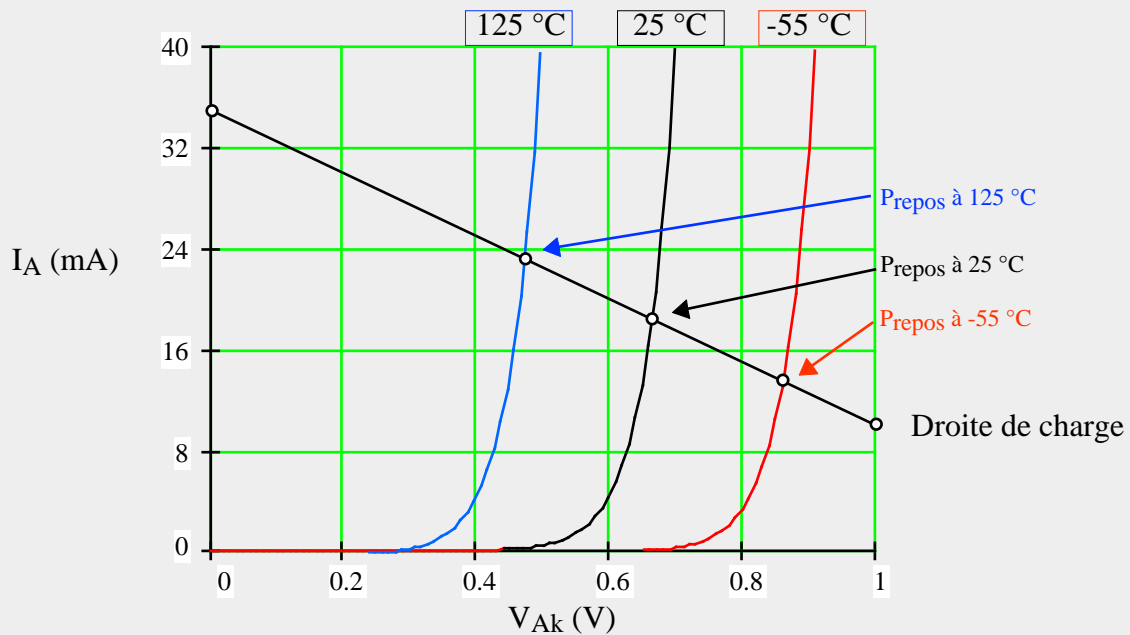
$$V_{AK} = V_{AK \text{ repos}} + V_{Am} \sin(\omega t)$$

On définit la résistance dynamique r_d de la diode selon :

$$r_d = \left(\frac{dV_{AK}}{dI_A} \right)_{P0} = \frac{U_T}{I_{A \text{ repos}}}$$

On en déduit alors : $V_{Am} \sin(\omega t) = r_d I_{Am} \sin(\omega t)$

INFLUENCE DE LA TEMPERATURE SUR LA CARACTERISTIQUE DE LA DIODE



Loi de la diode et mise en évidence des paramètres dépendant de la température :

$$I_A = I_S \exp\left(\frac{V_{AK}}{U_T}\right) - 1$$

Courant inverse de saturation :

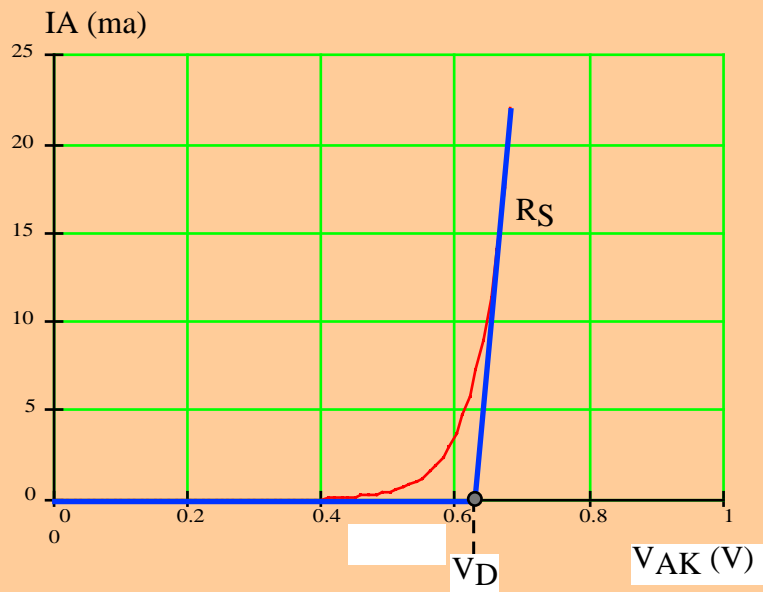
$$I_S = A T^3 \exp\left(-\frac{E_G}{kT}\right)$$

$$U_T = \frac{kT}{q}$$

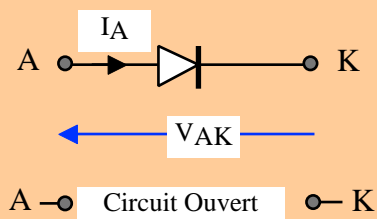
Evolution de la tension V_{AK} en fonction de la température :

$$\frac{V_{AK}}{T} = -2.5 \text{ mV}^\circ\text{C}^{-1}$$

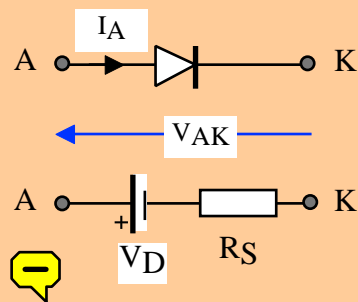
LINEARISATION DE LA CARACTERISTIQUE D'UNE DIODE



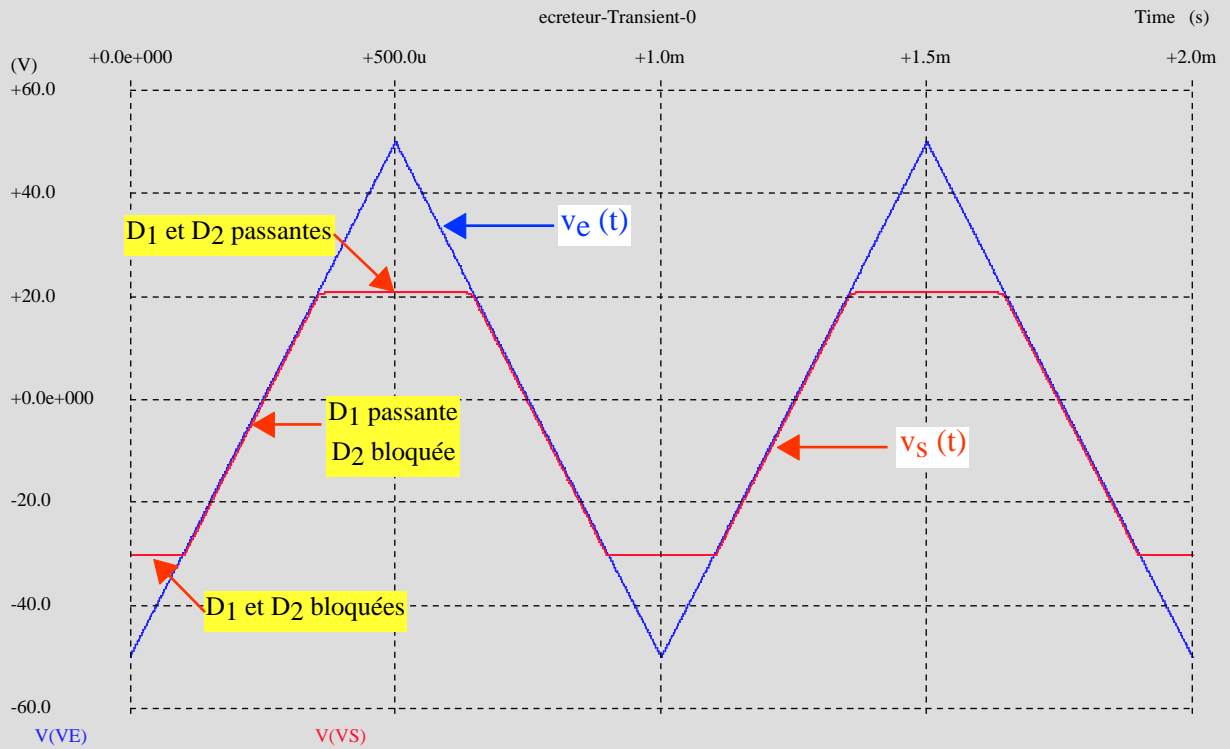
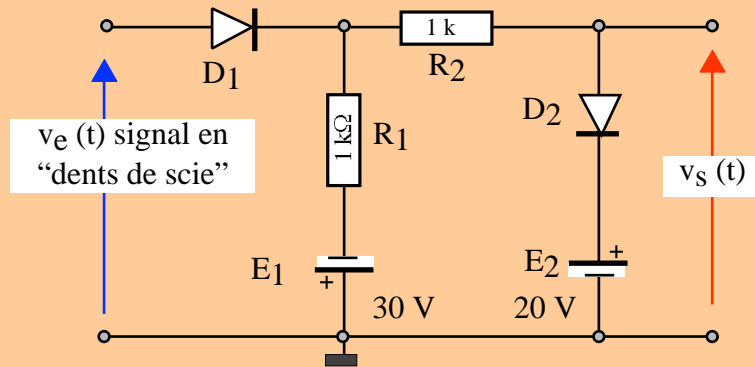
Diode bloquée



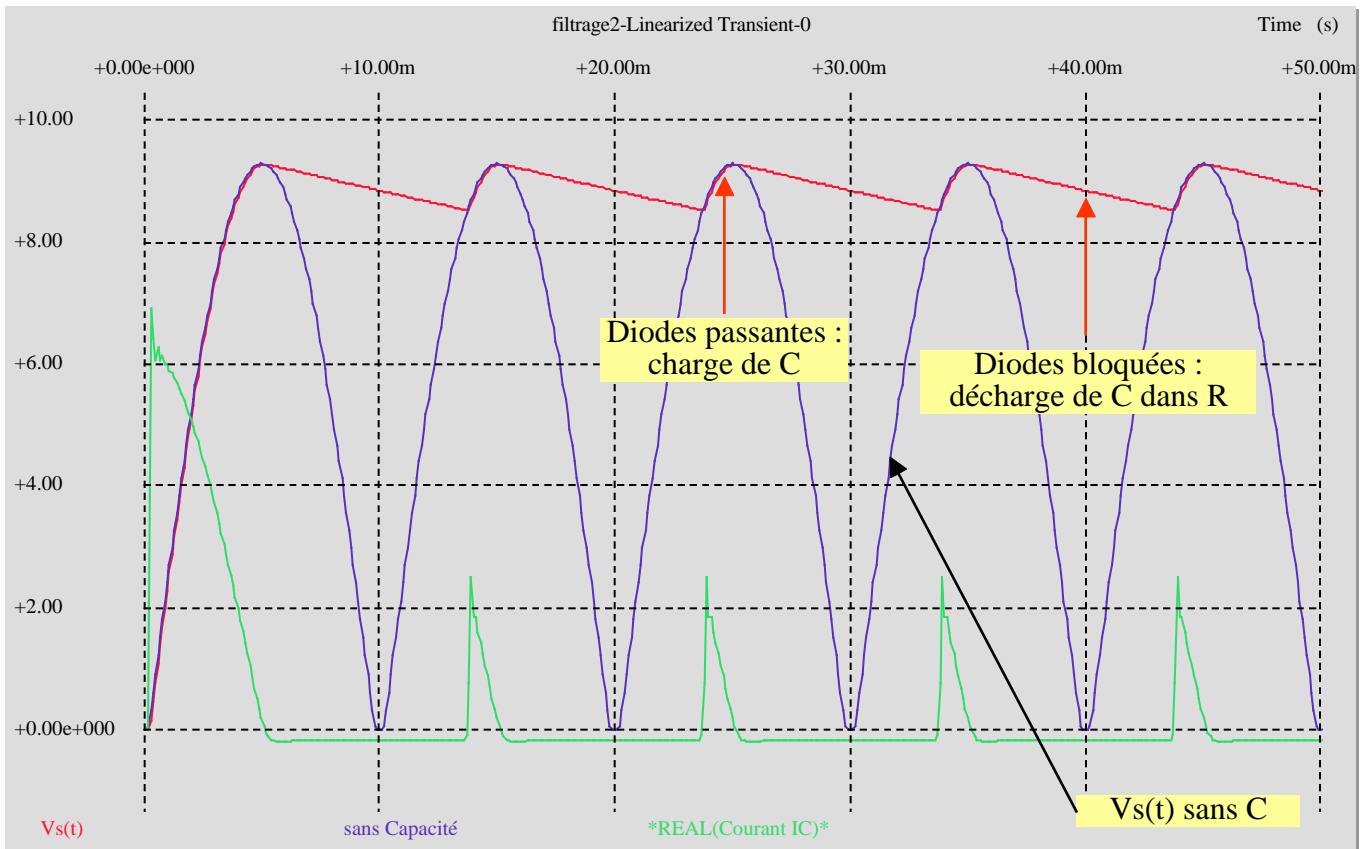
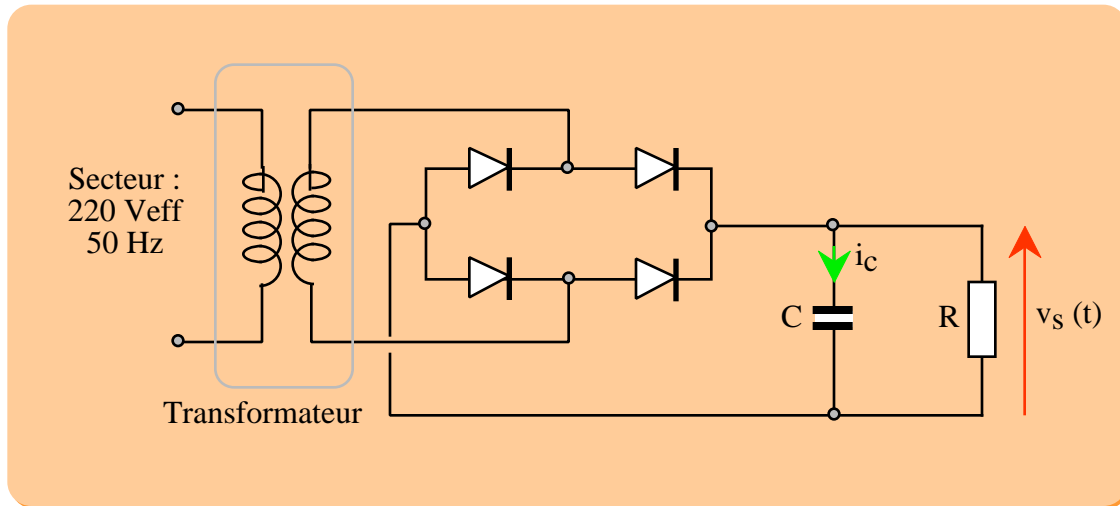
Diode passante



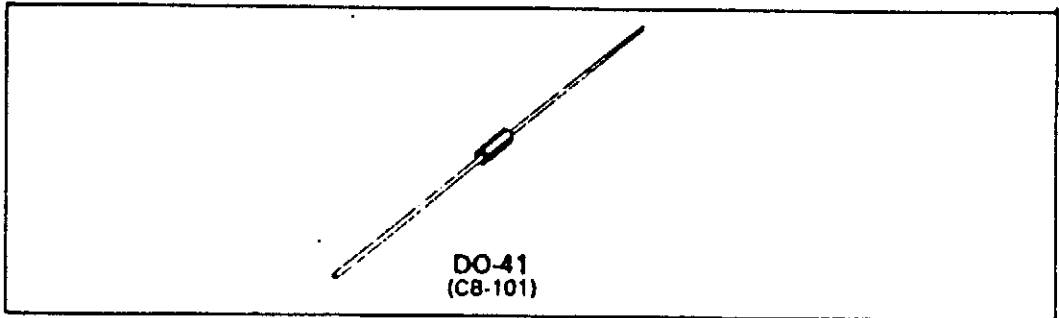
MONTAGE ECRETEUR A DIODES



REDRESSEMENT BI-ALTERNANCES AVEC FILTRAGE



VOLTAGE REGULATOR DIODES
 DIODES DE REGULATION DE TENSION



Voltage regulator diodes
 Diodes de régulation de tension

Epi Z⁽⁹⁾ t_{amb} = 25°C

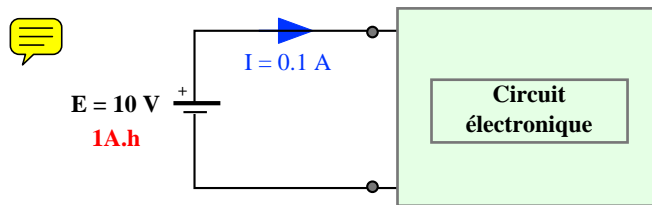
P_Z = 1,3 W/t_{amb} = 25°C

V_F < 1, V / I_F = 200 mA

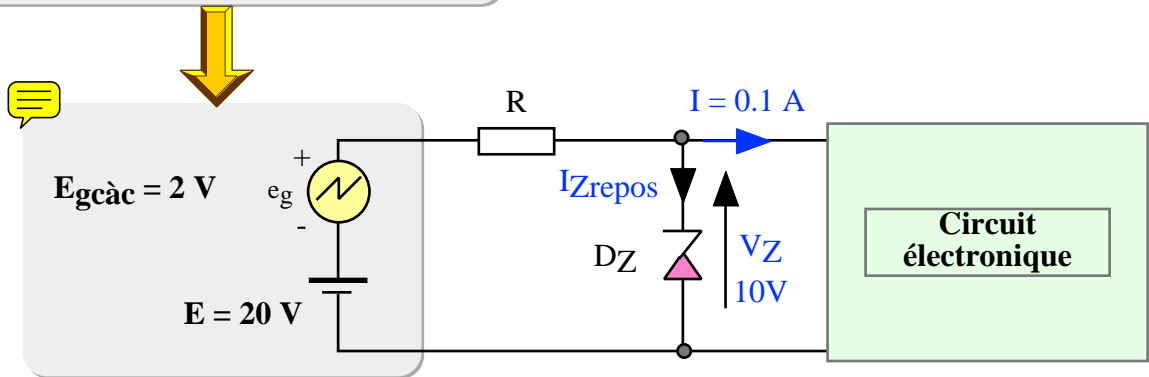
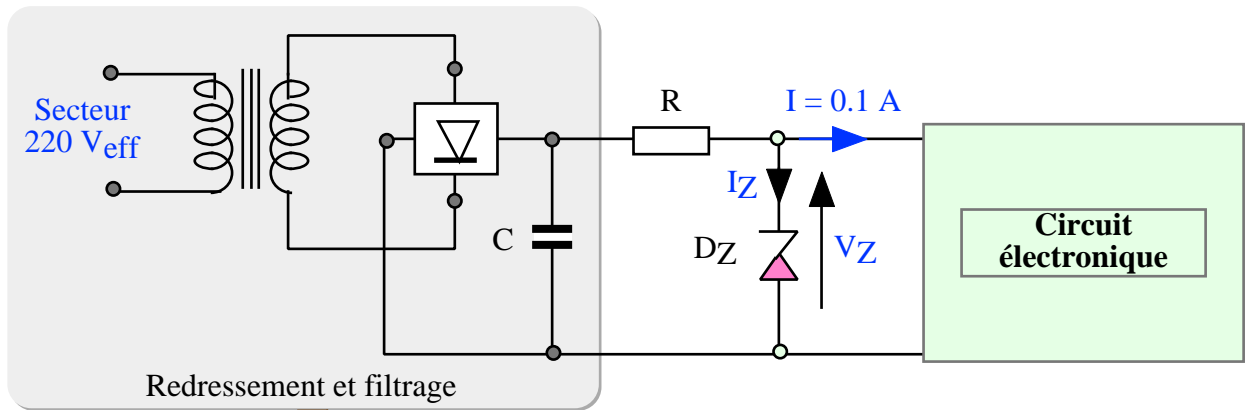
Type Type	Case Boîtier	V _{ZT} [*] (V)		V _{ZT} [*] / I _{ZT} (V) / (mA)	r _{ZT} (Ω)	r _{ZK} (Ω) / (mA)		α _{VZ} (%/°C)		I _R / V _R (μA) / (V)		
		min.	nom.			max.	max.	max.	min.	max.	max.	
*BZX 85 - C2 V7	DO-41	2,5	2,7	2,9	80	20	400	1	-0,08	-0,05	150	1
*BZX 85 - C3 V0	DO-41	2,8	3	3,2	80	20	400	1	-0,08	-0,05	100	1
*BZX 85 - C3 V3	DO-41	3,1	3,3	3,5	80	20	400	1	-0,08	-0,05	40	1
*BZX 85 - C3 V6	DO-41	3,4	3,6	3,8	60	15	500	1	-0,08	-0,05	20	1
*BZX 85 - C3 V9	DO-41	3,7	3,9	4,1	60	15	500	1	-0,07	-0,02	10	1
*BZX 85 - C4 V3	DO-41	4	4,3	4,6	50	12	500	1	-0,05	+0,01	3	1
*BZX 85 - C4 V7	DO-41	4,4	4,7	5	45	13	600	1	-0,03	+0,04	3	1,5
*BZX 85 - C5 V1	DO-41	4,8	5,1	5,4	45	10	500	1	-0,01	+0,04	1	2
*BZX 85 - C5 V6	DO-41	5,2	5,6	6	45	7	400	1	0	+0,045	1	2
*BZX 85 - C6 V2	DO-41	5,8	6,2	6,6	35	4	300	1	+0,01	+0,055	1	3
*BZX 85 - C6 V8	DO-41	6,4	6,8	7,2	35	3,5	300	1	+0,015	+0,06	1	4
*BZX 85 - C7 V5	DO-41	7	7,5	7,9	35	3	200	0,5	+0,02	+0,065	1	4,5
*BZX 85 - C8 V2	DO-41	7,7	8,2	8,7	25	5	200	0,5	+0,03	+0,07	1	5
*BZX 85 - C9 V1	DO-41	8,5	9,1	9,6	25	5	200	0,5	+0,035	+0,075	1	6,5
*BZX 85 - C10	DO-41	9,4	10	10,6	25	7	200	0,5	+0,04	+0,080	0,5	7
*BZX 85 - C11	DO-41	10,4	11	11,6	20	8	300	0,5	+0,045	+0,080	0,5	7,7
*BZX 85 - C12	DO-41	11,4	12	12,7	20	9	350	0,5	+0,045	+0,085	0,5	8,4
*BZX 85 - C13	DO-41	12,4	13	14,1	20	10	400	0,5	+0,05	+0,085	0,5	9,1
*BZX 85 - C15	DO-41	13,8	15	15,8	15	15	500	0,5	+0,055	+0,09	0,5	10,5
*BZX 85 - C16	DO-41	15,3	16	17,1	15	15	500	0,5	+0,055	+0,09	0,5	11
*BZX 85 - C18	DO-41	16,8	18	19,1	15	20	500	0,5	+0,06	+0,09	0,5	12,5
*BZX 85 - C20	DO-41	18,8	20	21,2	10	24	600	0,5	+0,06	+0,09	0,5	14
*BZX 85 - C22	DO-41	20,8	22	23,3	10	25	600	0,5	+0,06	+0,095	0,5	15,5
*BZX 85 - C24	DO-41	22,8	24	25,8	10	25	600	0,5	+0,06	+0,095	0,5	17
*BZX 85 - C27	DO-41	25,1	27	28,9	8	30	750	0,25	+0,06	+0,095	0,5	19

*Preferred device
 Dispositif recommandé

ALIMENTATION D'UN MONTAGE PAR UNE PILE 10 V 1A.h



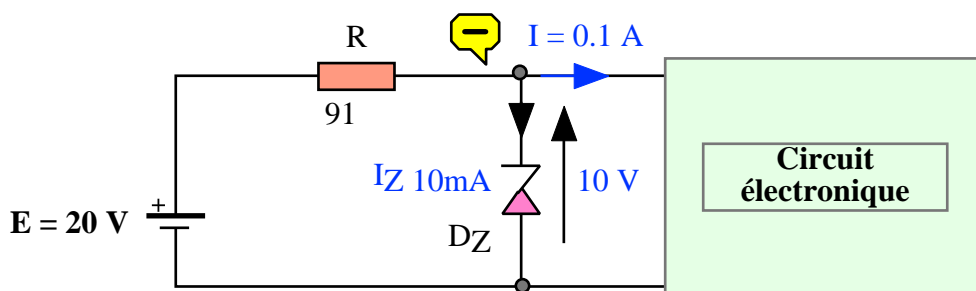
REPLACEMENT DE LA PILE 10 V PAR UNE ALIMENTATION STABILISEE SIMPLE



Diode Zener : $V_Z = 10\text{ V}$ $I_{Z\text{repos}} = 10\text{ mA}$ $R_Z = 2\ \Omega$



1) Analyse en mode continu : calcul de R



2) Analyse en mode variable

