

Principes

Semiconducteurs

Passante/Bloquée

Diodes

Classique

Électroluminescente

Zener

Diodes et Diodes Zener:

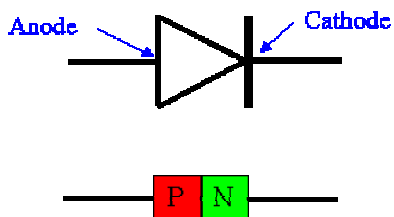
- Principes
- Diodes
- Diodes Zener
- Détermination état
- Les diodes:
 - Ce sont des composants de base en électronique.
Leur fonctionnement doit donc être parfaitement maîtrisé.
 - Elles travaillent en courant.

Attention donc, car les courbes sont en $i=f(u)$.
- Dans 99% des cas, il suffit de raisonner sur les courbes des diodes parfaites.

Principes

Semiconducteurs

Les diodes sont des semi-conducteurs. Il s'agit de jonctions PN.

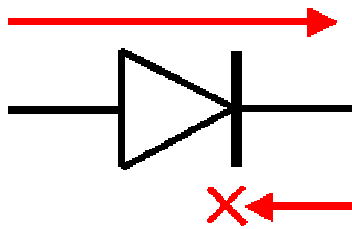


Passante/Bloquée

Soit le courant passe: la diode est dite **PASSANTE**.

Soit le courant ne peut pas passer: la diode est dite **BLOQUEE**.

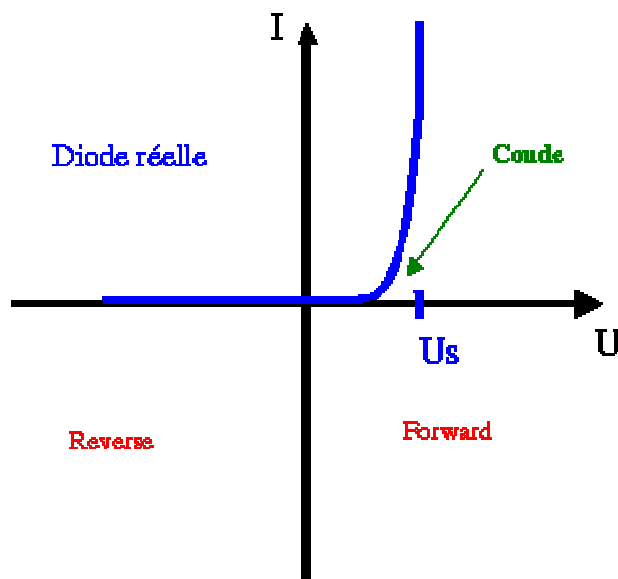
Moyen mnémotechnique: la flèche donne le sens possible du courant. La barre dit qu'il ne peut « entrer » par là!



ATTENTION: il faut protéger la diode et donc limiter le courant (ex: par une résistance en série).

Diodes

Classique



La tension **Us** est la tension de seuil.

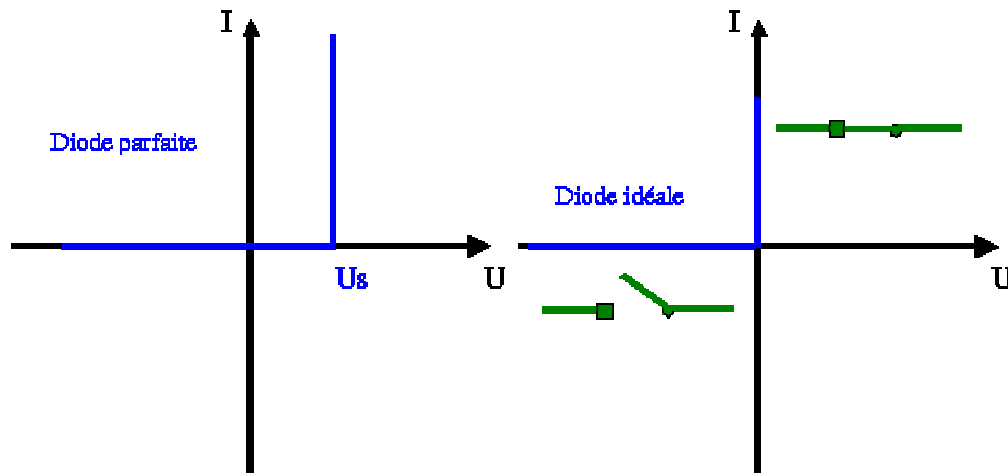
Elle dépend du substrat de fabrication du semi-conducteur: 0,7V pour du silicium, 0,2V pour du germanium.

Le coude de la diode est la région de la courbe où la diode passe de l'état

bloquée à l'état passante.

La montée très rapide en I , explique la nécessité de protéger en courant la diode pour éviter sa destruction.

Une tension inverse est trop importante entraîne aussi sa destruction.

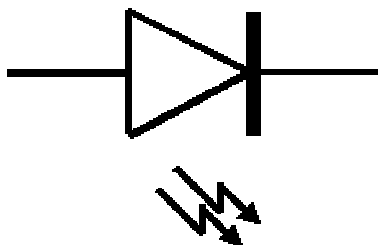


Dans la plupart des cas d'emploi de la diode, il suffit de raisonner avec une diode dite « parfaite » :

- soit la diode est bloquée, alors $I=0A$ et U_{diode} est imposée par le reste du circuit.
- Soit la diode est passante, alors I est limité par le reste du circuit et $U_{diode}=U_{seuil}$.

Dans certains raisonnements, on assimile la diode à un interrupteur ouvert ou fermé: c'est la diode idéale.

Électroluminescente

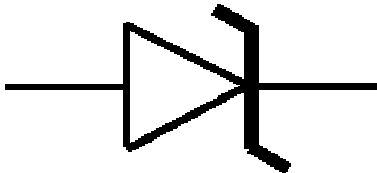


Il s'agit d'une diode (LED ou DEL en français) qui lorsqu'elle est passante émet une lumière.

Selon la fabrication, la couleur émise est rouge, verte, bleu etc .. ou des « couleurs » autres que celles du spectre visible (ex: infra-rouge).

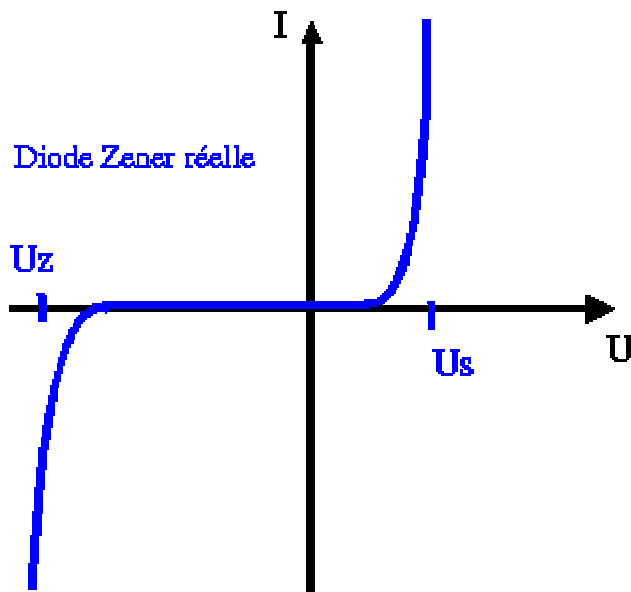
A noter que souvent la tension inverse est faible, donc risque de destruction de la LED.

Zener

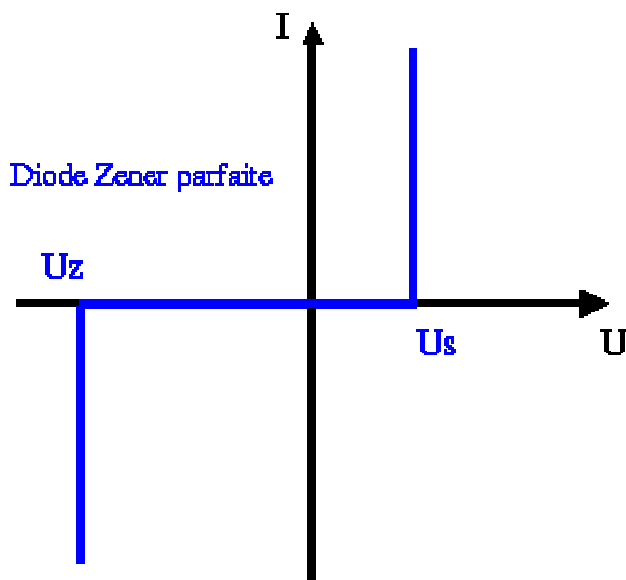


Il s'agit d'une diode qui par dopage pour une certaine tension inverse (U_{zener}), redevient passante.

L'avantage de U_z par rapport à U_s , c'est que U_z dépend du dopage et non pas du substrat. On peut donc avoir une large gamme de U_z .



Là encore, dans la plupart des cas d'emploi, il suffit de raisonner à partir d'une diode zener parfaite:



La Zener est donc:

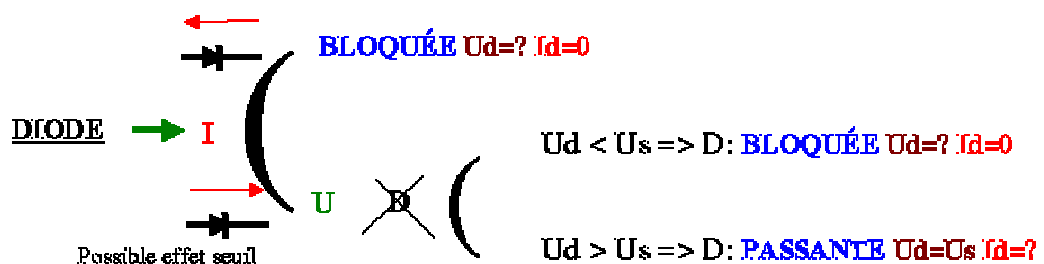
- Soit passante effet seuil: I entrant par l'anode donc $U_{diode} = U_{seuil}$.
- Soit bloquée: $I = 0A$ et $U_{zener} < U_{diode} < U_{seuil}$.
- Soit passante effet zener: I entrant par la cathode donc $U_{diode} = U_{zener}$.

Comment Reasonner sur les schémas

Principes

On raisonne en deux temps: d'abord en courant puis (si nécessaire) en tension.

1. DIODE



- Raisonnement en courant. Le sens de I donne l'état possible:

Bloquée: la diode est BLOQUEE. $I_d = 0A$ et $U_d = \text{voir circuit}$. Le raisonnement est complet.

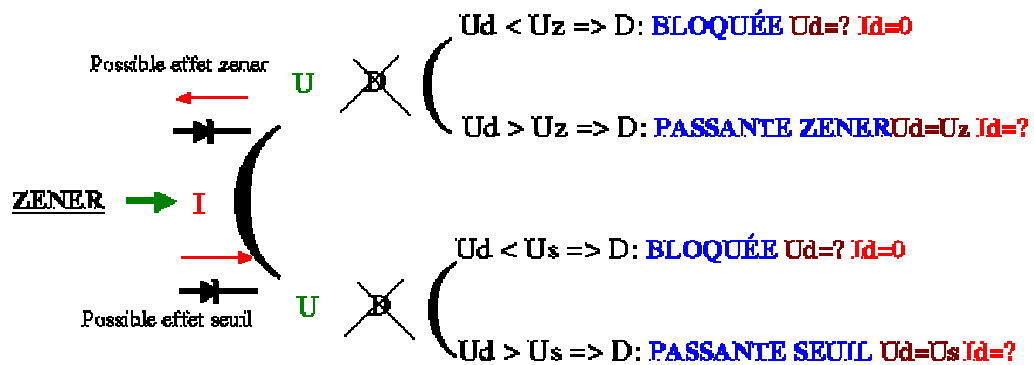
Passante: il faut encore raisonner en tension.

- Raisonnement en tension. On retire la diode du circuit, on s'intéresse à la tension existante là où elle était.

Si $U_d > U_s$, alors la diode est PASSANTE, $U_d = U_s$ $I_d = \text{voir circuit}$.

Sinon, la diode est BLOQUEE, $I_d = 0A$ et $U_d = \text{voir le circuit}$.

1. ZENER



- Raisonnement en courant. Le sens de I donne l'état possible:

Passante Effet Seuil: le courant entre par l'anode (la flèche).

Passante Effet Zener: le courant entre par la cathode (la barre).

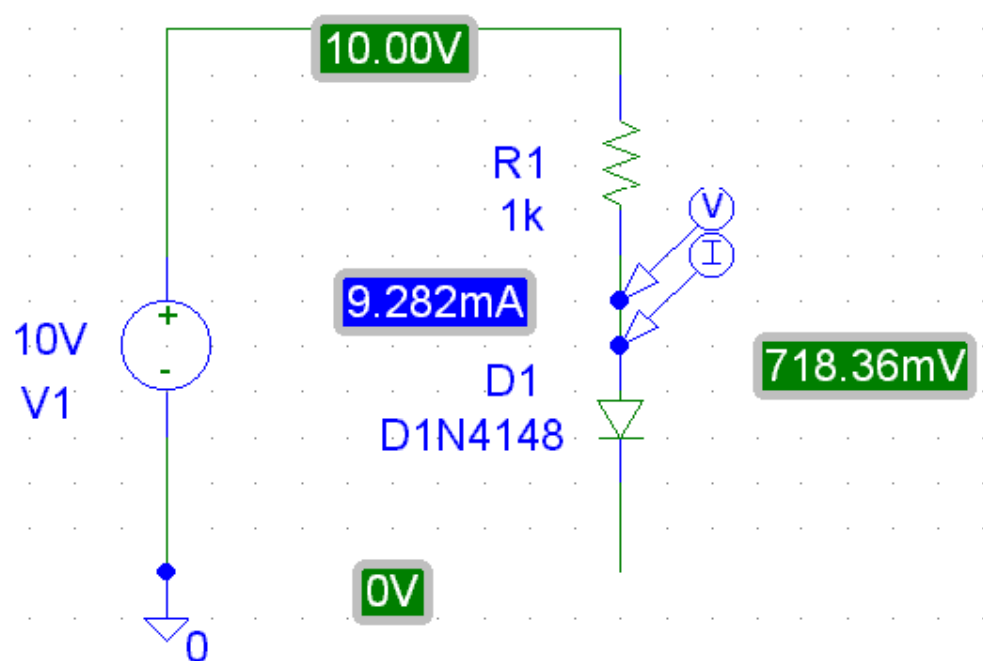
- Raisonnement en tension. On retire la diode du circuit, on s'intéresse à la tension existante là où elle était.

Passante Effet Seuil: si $U_d > U_s$, alors la diode est PASSANTE EFFET SEUIL, $U_d = U_s$ et $I_d = \text{voir circuit}$. Sinon, la diode est BLOQUEE, $I_d = 0A$ et $U_d = \text{voir le circuit}$.

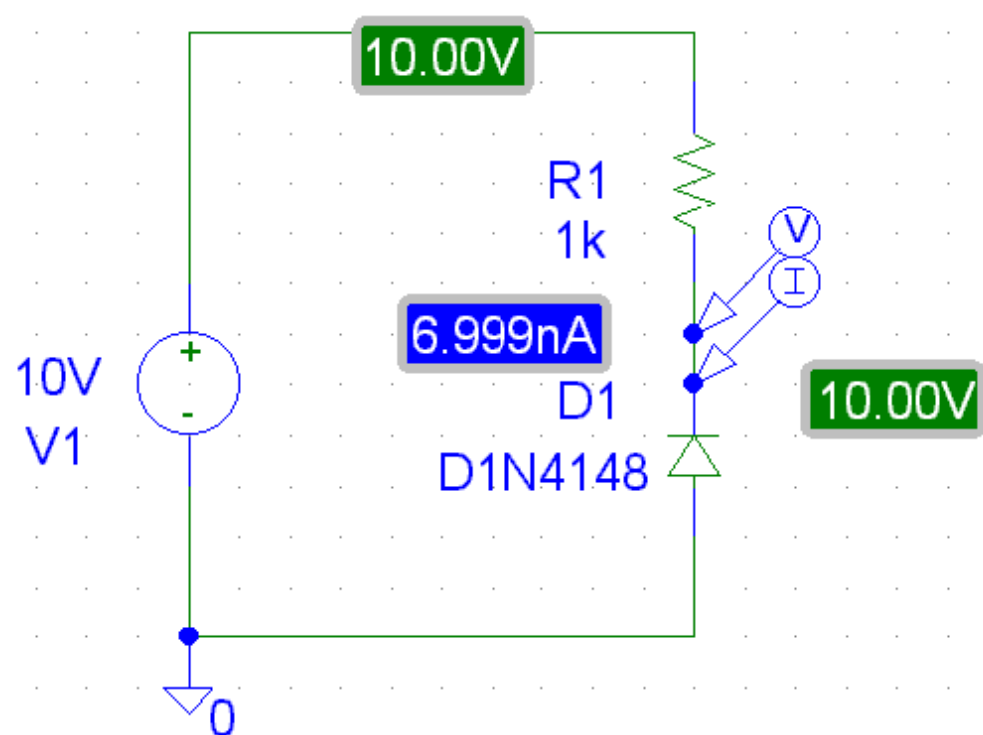
Passante Effet Zener: si $U_d > U_z$, alors la diode est PASSANTE EFFET ZENER et $U_d = U_z$ et $I_d = \text{voir circuit}$. Sinon, la diode est BLOQUEE, $I_d = 0A$ et $U_d = \text{voir le circuit}$.

Attention: dans ces raisonnements, comme l'on commence par fixer le sens du courant, les signes des valeurs U_s et U_z sont dépendantes de ce sens.

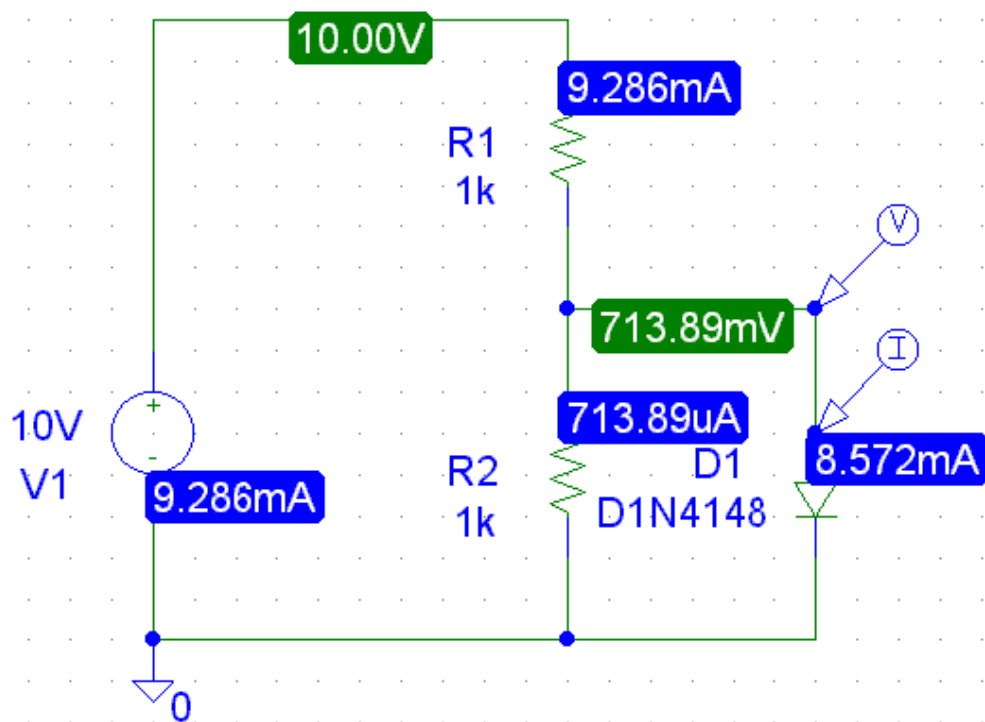
Quelques Exemples:



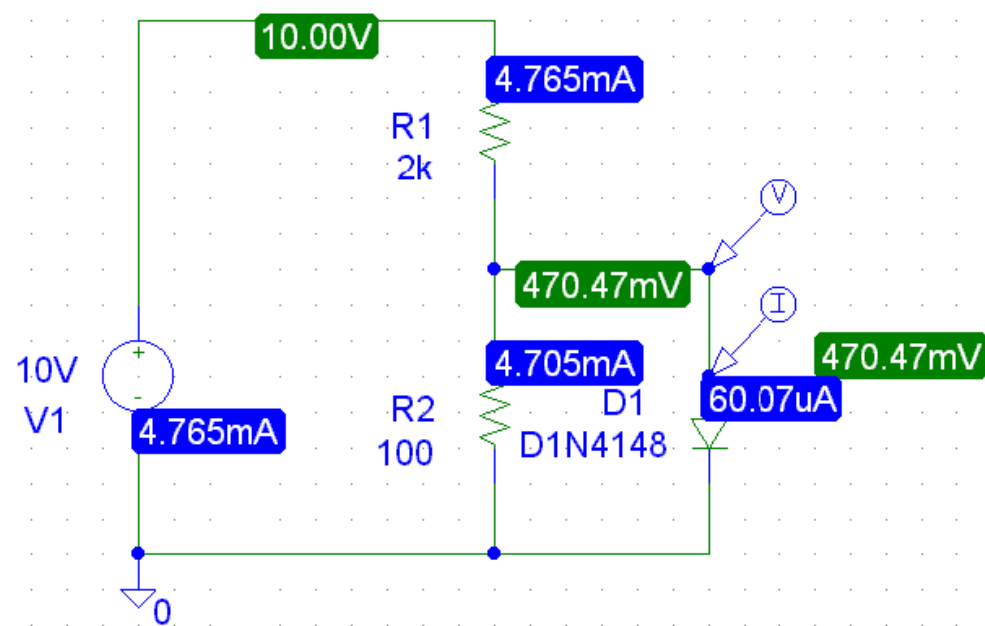
La diode est PASSANTE



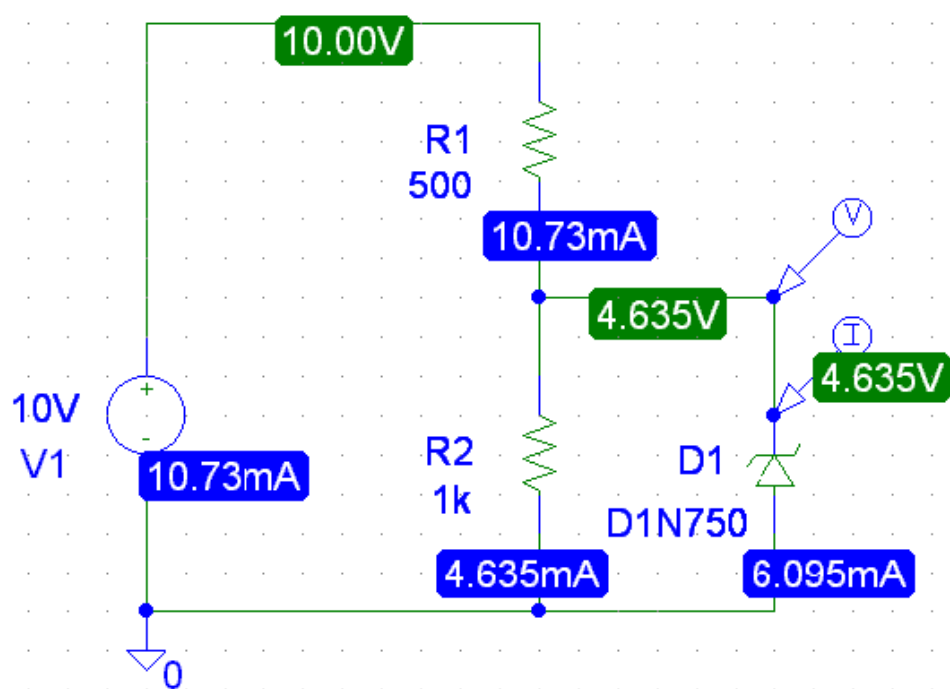
La diode est BLOQUEE



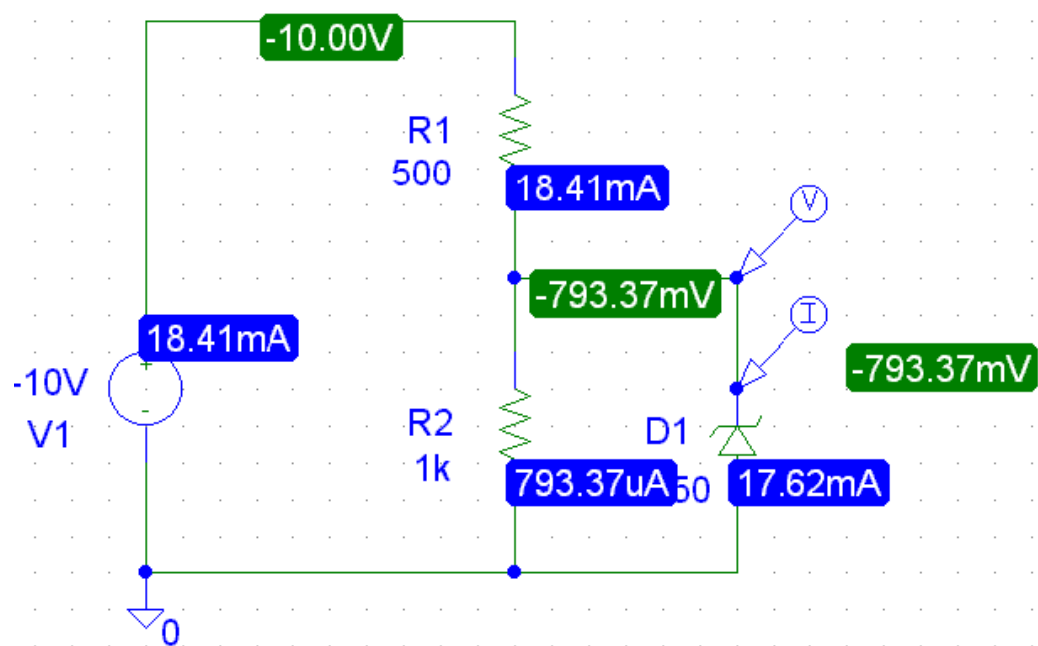
La diode est PASSANTE



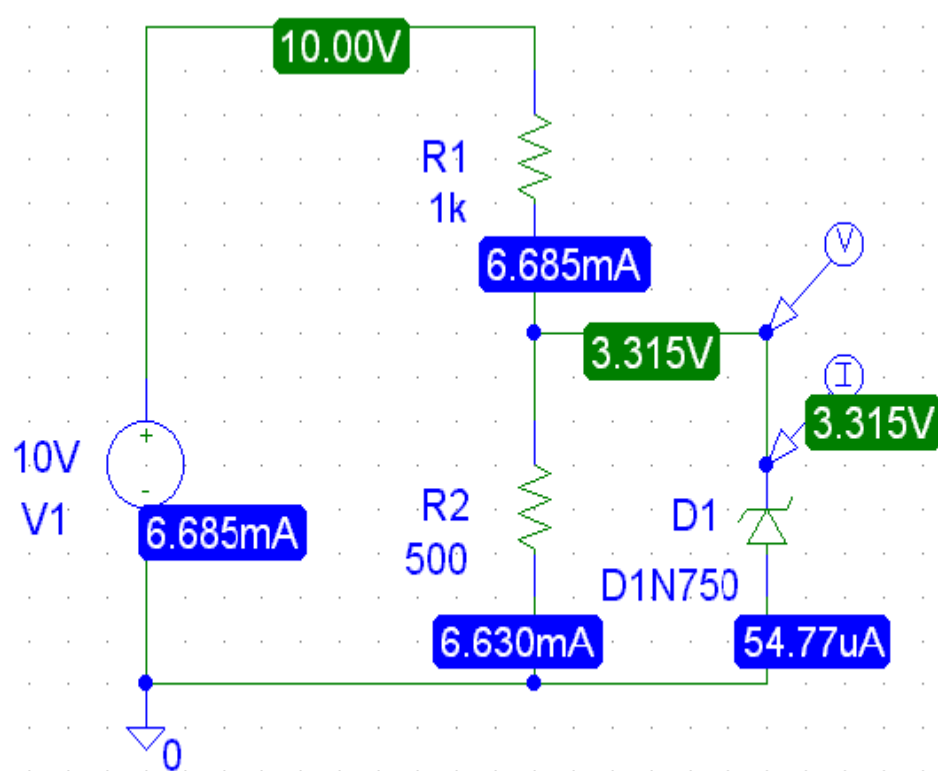
La diode est BLOQUEE



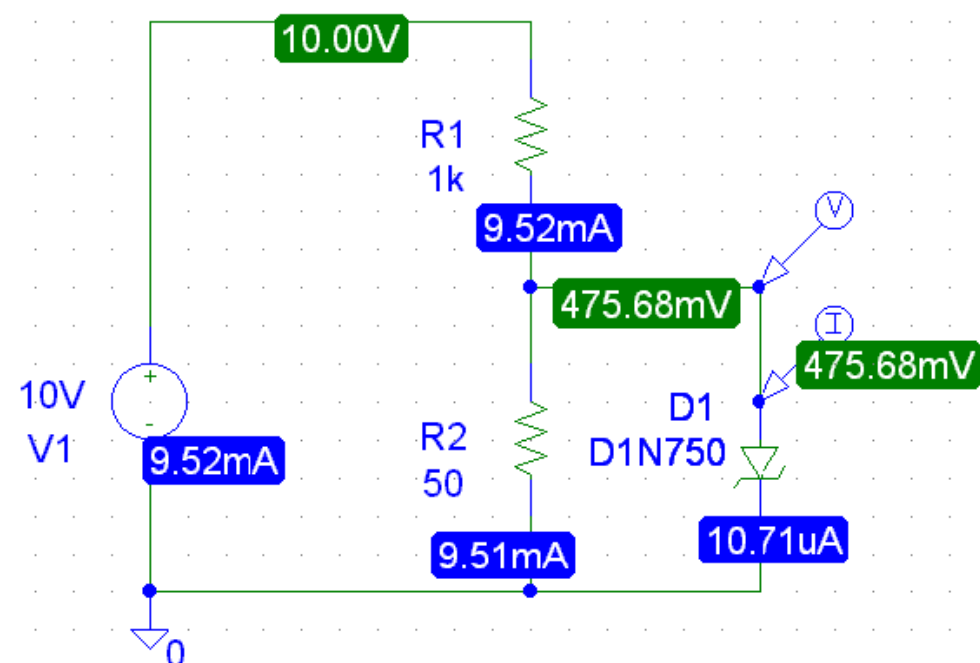
La diode est PASSANTE ZENER



La diode est PASSANTE SEUIL



La diode est BLOQUEE (pas d'effet Zener)



La diode est BLOQUEE (pas d'effet Seuil)