

Les diodes

A2 – Analyser le système

Identifier les supports de communication

I - Présentation



Les diodes sont des composants construits à partir de semi-conducteurs. Selon les matériaux utilisés, on est capable de construire différents types de diodes. Par exemple la diode de redressement, la diode électroluminescente ou la diode régulatrice de tension dite diode Zener.

II – Une constitution à base de semi-conducteurs

Les diodes sont construites sur un support réalisé dans un matériau semi-conducteur. Ce type de matériau possède des caractéristiques électriques à mi-chemin entre celles des matériaux isolants et celles des matériaux conducteurs. Les semi-conducteurs sont isolants dans les conditions ordinaires et deviennent conducteurs sous l'action d'une excitation extérieure comme la chaleur, la lumière ou la tension.

On peut modifier les caractéristiques de ces matériaux en introduisant, dans leur structure moléculaire, des impuretés choisies. On crée ainsi deux nouveaux types de semi-conducteurs selon que les impuretés apportent des électrons en surnombre (type N) ou des électrons manquants (type P).

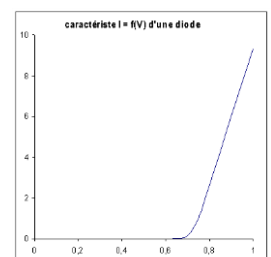
La mise en contact, par des moyens techniques appropriés, des deux types de semi-conducteurs, crée une zone barrière isolante qui tend à disparaître si un courant cherche à passer dans le bon sens et s'accroît si le courant cherche à passer dans le mauvais sens.

III – Le comportement d'une diode

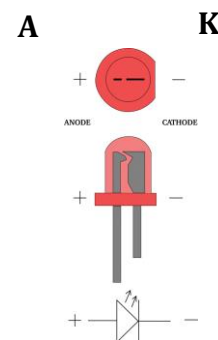
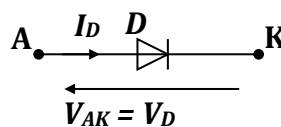
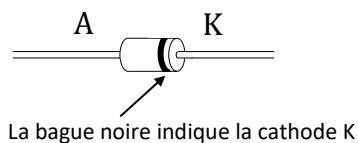
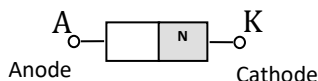
Tous les types de diodes ont électriquement le même comportement : celui d'un interrupteur qui s'ouvre ou se ferme automatiquement selon le sens du courant qui cherche à la traverser. Le modèle équivalent le plus simple est donc l'interrupteur. Pour faire une analogie, il s'agit de l'équivalent d'un clapet anti-retour dans un circuit hydraulique.

	Caractéristique idéalisée avec seuil	Caractéristique idéalisée sans seuil
Caractéristique		
Schéma équivalent diode passante	<p>$V_D = V_{seuil}$</p>	<p>$V_D = 0$</p>
Schéma équivalent diode bloquée		<p>$I_D = 0$</p>

Caractéristique réelle d'une diode avec une tension de seuil de 0,7V



IV – Représentations courantes de la diode



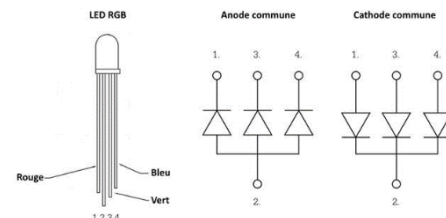
V – Quelques types de diodes différentes

La diode électroluminescente

Cette diode émet de la lumière lorsqu'elle est traversée par un courant. Son modèle équivalent est le même que précédemment. Sa tension de seuil varie selon la couleur. Elle est d'environ 1,7 V pour les diodes rouges et d'environ 2 V pour les autres couleurs. L'intensité maximale du courant pouvant les traverser est d'environ 20 mA.

Les diodes rgb

Les LEDs RGB sont en réalité composées de trois LEDs classiques rouge, verte et bleu, montées ensemble dans un même boîtier plastique.

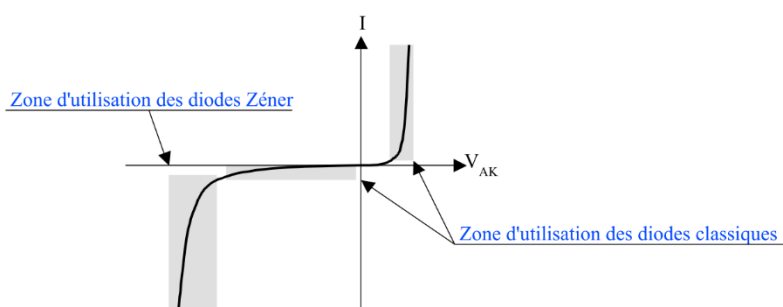


Les diodes émettrices et réceptrices d'infrarouge

Le rayonnement émis par la diode émettrice se situe dans l'infrarouge. Idem pour celui « vu » par la réceptrice. Elles sont utilisées pour transmettre des informations de manière invisible sur de courtes distances. Leurs caractéristiques sont voisines des précédentes. Le courant qui les traverse est souvent formé d'impulsions ce qui permet d'en augmenter l'intensité, augmentant ainsi la portée de la liaison.

Les diodes régulatrices de tension ou diodes Zener

Contrairement à une diode conventionnelle qui ne laisse passer le courant électrique que dans un seul sens, le sens direct, les diodes Zener sont conçues de façon à laisser également passer le courant inverse, mais ceci uniquement si la tension à ses bornes est plus élevée que le seuil de l'effet d'avalanche.



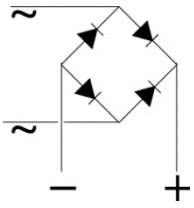
Ce seuil en tension inverse (tension Zener) est de valeur déterminée pouvant aller de 1,2 V à plusieurs centaines de volts.

Certaines diodes Zener comportent une troisième broche qui permet de régler cet effet d'avalanche.

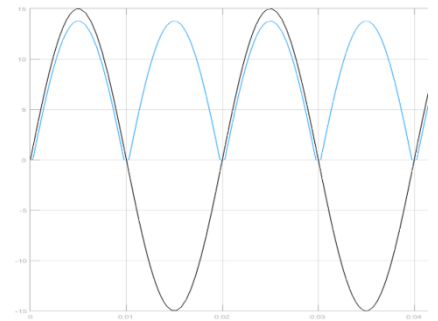
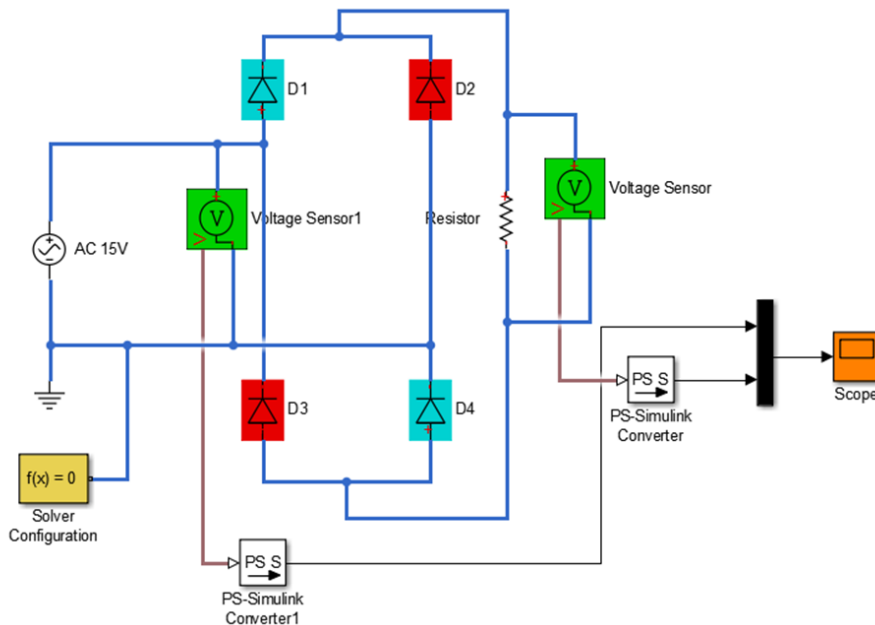


VI - Montages courants à base de diodes

Le redressement de signal avec un pont de diodes dit pont de Graetz



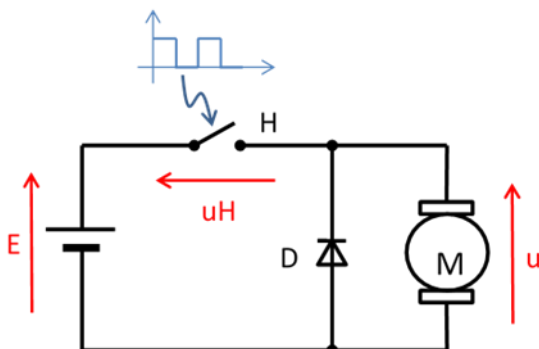
Pour réaliser le redressement d'un signal monophasé, il existe divers montages dont le **Pont de Graetz**. Celui-ci permet d'inverser le signe d'une tension négative (protection contre les inversions de polarité de l'alimentation si V_e est continue)



Diode de roue libre :

Une diode de roue-libre sert de protection contre les surtensions générées lors de l'arrêt de l'alimentation d'un circuit inductif. Une charge inductive c'est un circuit avec un bobinage, une inductance. Ce qui est le cas de tous les moteurs, et de tous les relais

Exemple d'utilisation :

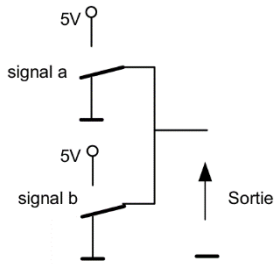


La diode (D1) placée en parallèle sur le moteur, protège l'interrupteur des surtensions provoquées par le circuit inductif du moteur. Elle est appelée « diode de roue libre » car elle permet au courant dans le moteur de circuler lorsque H est ouvert



Portes logiques à base de diodes

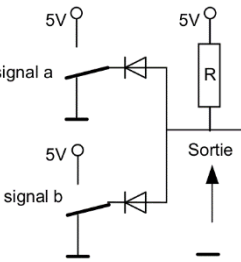
Les fonctions logiques



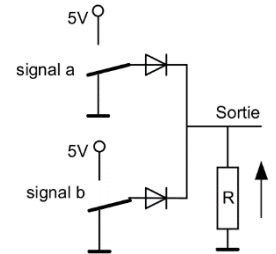
Les informations logiques représentées par des tensions ne peuvent être combinées que par un opérateur. Cet opérateur réalise l'opération recherchée sur les informations, ce peut être un OU, un ET etc.
Il est impossible, sauf cas particulier, de raccorder entre elles deux signaux logiques en voici la raison.

Les signaux a et b sont fournis par des inverseurs. On a relié entre eux les deux signaux.

Tout se passe bien tant que les tensions, c'est à dire les signaux ont même valeur, que ce soit 1 ou 0.



Si les signaux sont différents il y a court circuit. Il faut remarquer que l'étage de sortie d'un circuit intégré logique habituel est assimilable à un inverseur. Tout ce qui vient d'être dit ici est applicable à la connexion entre elles de deux sorties de circuits logiques.



Exercice sur le calcul de résistance pour l'alimentation d'une led

Mettre un schéma ici. On souhaite allumer une led. Notre alim est de 12 V. La LED est rouge et a une tension U_{led} de 1,6V calculez la résistance pour que I_{led} soit inférieur à 10 mA

Faire dessiner une simple alternance

Ici montage avec une seule diode et un repère à carreaux

