

# PSI\*/PSI

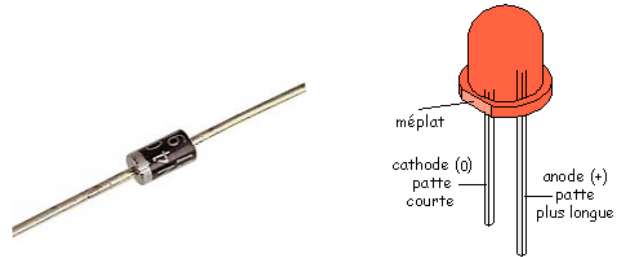
## TP de PHYSIQUE DIODES

### I. Rappel sur les diodes de redressement

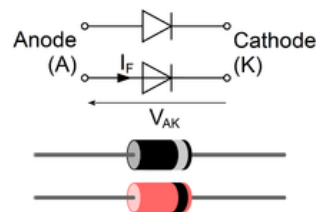
La diode est un dipôle passif non linéaire, mais de caractéristique linéarisable par morceaux.

Elle est constituée d'une jonction PN (voir l'analyse documentaire sur les SC dans la suite de l'année) ; c'est donc un dipôle dissymétrique :

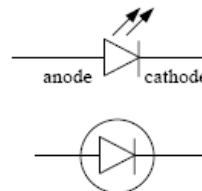
Le côté de la **cathode** (jonction N) est repéré par un anneau (liseré de couleur sur le boîtier cylindrique de la diode) ou par un méplat sur le boîtier en plastique ou une patte plus courte pour les LEDs .



Symbole d'une diode de redressement :



Symbole d'une LED :



Pour la diode de redressement au silicium :

- Tension de claquage ou tension inverse maximale,  $V_c = - 75 \text{ V}$
- Intensité maximale en direct,  $I_{\text{max}} = 200 \text{ mA}$  ;
- Tension de seuil  $U_{\text{seuil}} = 0,6\text{V}$

Pour une diode au germanium :

- $V_c = - 60 \text{ V}$
- $I_{\text{max}} = 30 \text{ mA}$
- $U_{\text{seuil}}$  de  $0,15 \text{ V}$  à  $0,3\text{V}$ .

LED : elle est constituée à partir d'alliages de semi-conducteurs (As, Ga, P) de telle sorte qu'il y ait émission de lumière. La tension de seuil lié la couleur d'émission ( $U_{\text{seuil}}$  de  $1,2 \text{ V}$ , IR, à  $2,7 \text{ V}$ , bleue).

Limitations : Courant direct maximum de quelques dizaines de mA, tension inverse maximale entre  $- 5 \text{ V}$  et  $- 10\text{V}$ .

R : Certains multimètres numériques ont des testeurs de diodes ; le principe repose sur la différence de valeurs de la résistance dynamique de la diode, selon qu'elle est passante ( $R_d$  très faible) ou bloquée ( $R_d$  très élevée).

## II. Détermination expérimentale de la caractéristique statique de la diode

Dans tous les montages avec diode, il faut impérativement la protéger, en direct, contre des intensités trop fortes en l'associant en série avec une résistance de protection.

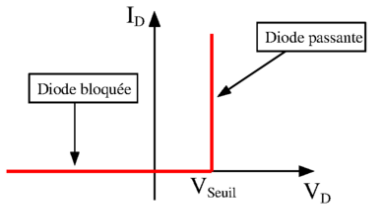
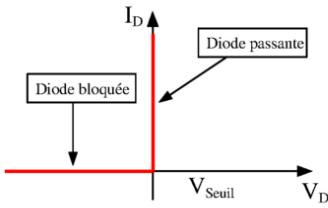
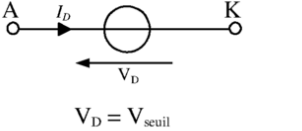
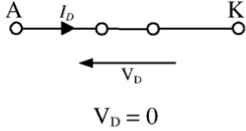
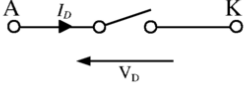
Au-delà de  $I_{max}$ , la puissance dissipée par effet Joule provoque le claquage thermique de la jonction PN.

En inverse, lorsque la diode est bloquée, la tension à ses bornes ne doit pas dépasser la tension de claquage.

Proposer un montage permettant de réaliser la caractéristique d'une diode en utilisant un GBF, une résistance et la diode ; pour faire le relevé on utilisera indifféremment l'oscilloscope ou Latispro.

Tracer les caractéristiques pour différents types de diodes et déterminer à chaque fois les coordonnées des points particuliers.

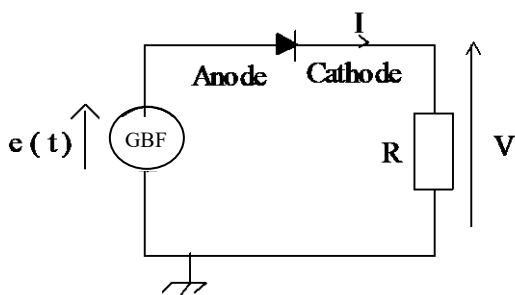
L'étude permet de proposer deux modélisations possibles :

	Caractéristique idéalisée avec seuil	Caractéristique idéalisée sans seuil
Caractéristique		
Schéma équivalent diode passante		
Schéma équivalent diode bloquée		<p><math>I_D = 0</math></p>

## III. Redressement

### A. Redressement simple alternance

Réaliser le montage suivant avec une diode au silicium et une résistance de valeur  $R = 200 \Omega$ . (Boîte AOIP).



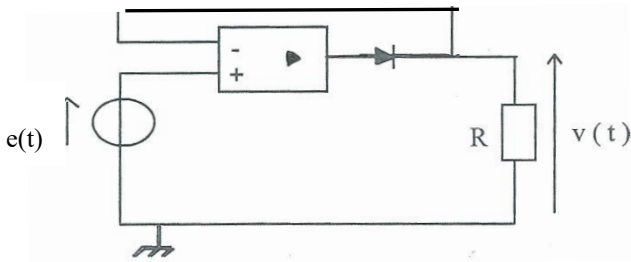
Réglage du GBF : amplitude qqs V, fréquence de qqs dizaines d'Hz signal bien symétrique (utilisez l'offset si nécessaire)

Visualiser la tension délivrée par le GBF  $e(t)$  et celle aux bornes de la résistance  $v(t)$ .

Faire les acquisitions de  $e(t)$  et  $v(t)$  avec Latispro pour pouvoir réaliser les TF des signaux. Etudier les caractéristiques temporelles et spectrales des signaux et les comparer.

*R* : Les spectres des redressements, simple et double alternance, sont en ligne à l'adresse : [https://lycee-champollion.fr/IMG/pdf/tp\\_diodes\\_spectres.pdf](https://lycee-champollion.fr/IMG/pdf/tp_diodes_spectres.pdf)

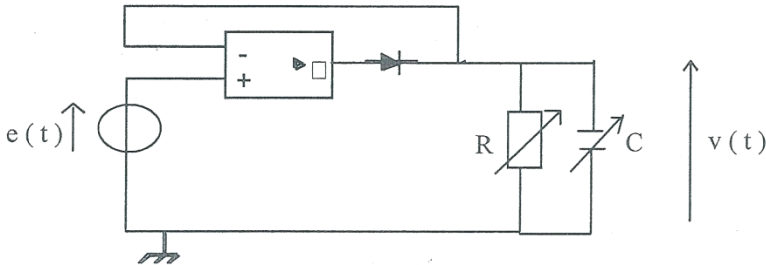
### B. Amélioration du redressement simple alternance



Réaliser et étudier le montage ci-dessus et comparer les courbes et les spectres obtenus et ceux de la partie A. Conclure.

### C. Détecteur de crête

Il s'agit de transformer le signal redressé en signal continu. On utilise pour cela un filtre RC.



R : boîtes AOIP et C : boîte de capacités variables.

Le signal délivré par le GBF a une fréquence de qqz dizaines d'Hz .

Sous Latis pro, visualiser dans la même fenêtre  $e(t)$  et  $v(t)$  en prenant trois valeurs différentes de la constante de temps  $\tau$  du circuit RC (une mauvaise valeur, une mieux et une parfaite...à vous de les choisir).

R : On pourra, pour bien visualiser, superposer les 3 courbes sur la même feuille (cocher la case « superposer les courbes » dans le menu acquisition).

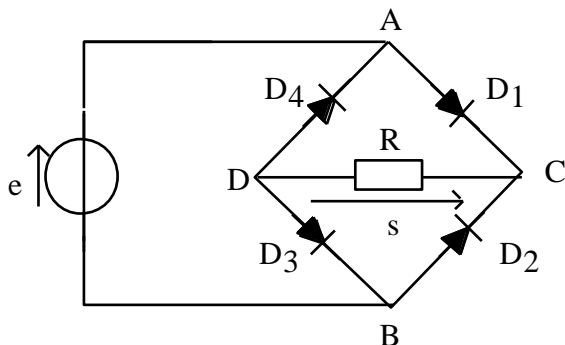
D'une acquisition à l'autre, les courbes qui se superposent doivent démarrer dans les mêmes conditions (par exemple prendre comme source de déclenchement le signal délivré par le GBF, par front montant et avec une tension de seuil de 0,1V).

Comparer les courbes et leurs TF.

### D. Redressement double alternance

Réaliser le pont de diodes suivant en prenant 2 LED vertes ( $D_1$  et  $D_3$ ) et 2 rouges ( $D_2$  et  $D_4$ ), la valeur de R est inchangée.

Le pont de diodes (pont de Graetz) sera alimenté par une tension sinusoïdale de très petite fréquence (quelques Hz) de façon à voir directement à l'œil nu l'état bloqué ou passant des différentes diodes.



Faire les acquisitions de  $e(t)$  et  $s(t)$  avec Latispro.

Etudier les caractéristiques temporelles et spectrales des signaux et les comparer aux précédents.