

# TP8 - Diodes

## 1 But du T.P.

Le but de ce T.P. est d'étudier le fonctionnement d'une diode. Ce composant peut être utilisé dans le redressement de tensions alternatives et la commutation d'alimentation.

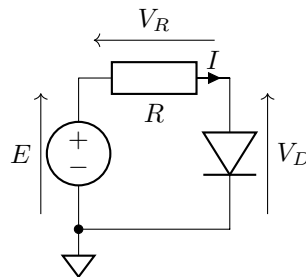
## 2 Matériel

Matériel par poste de travail :

- 1 alimentation double
- 1 générateur basse fréquence (GBF)
- 1 oscilloscope + 2 sondes
- 1 potentiomètre
- 1 diode 1N4148
- Résistances et condensateurs divers

## 3 La diode

Soit le montage ci-dessous avec  $R = 270\Omega$  :



Avant de réaliser le montage, vous limiterez le courant de l'alimentation double à environ 50 mA.

**Remarque : Si vous ne vous rappelez plus de la procédure, regardez le sujet du TP1.**

1. Réaliser le montage et remplir le tableau suivant :

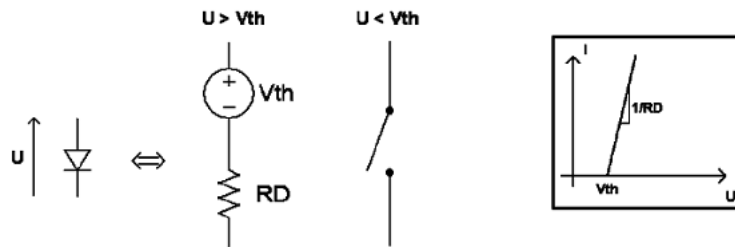
E (V)	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
$V_D$ (V)											
$V_R$ (V)											
I (mA)											

**Attention : Vous devez déterminer l'intensité du courant I sans utiliser d'ampèremètre.**

2. Tracer la courbe représentant l'intensité du courant I en fonction de la tension  $V_D$ .
3. Quels sont les deux états distincts que vous distinguez ?
4. Quelle est l'utilité de la résistance dans un tel montage ?

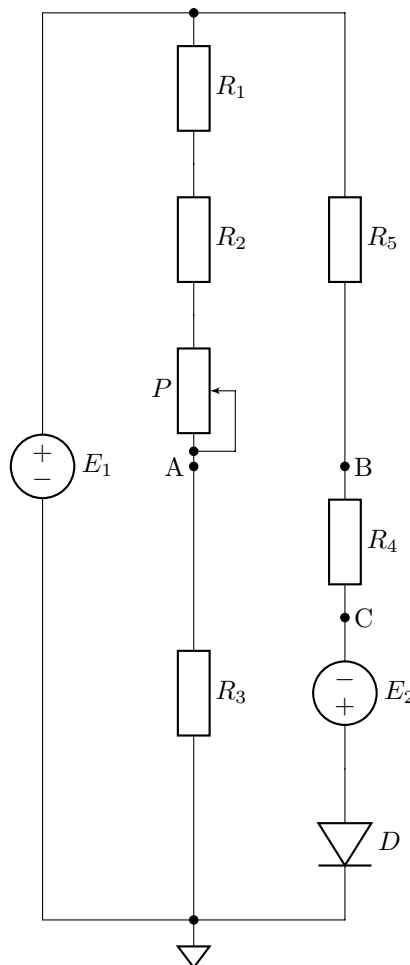
## 4 Pont de Wheatstone

Une diode peut être modélisée de la manière suivante :



Dans le cas d'une diode idéale,  $R_D$  et  $V_{th}$  sont nulles, mais cela n'est pas le cas pour un composant réel. Le but de cet exercice est de déterminer les valeurs  $R_D$  et  $V_{th}$  des diodes disponibles en salle de TP.

1. Réaliser le montage ci-dessous sans diode et avec  $E_2 = 0V$ . On prend  $R_1 = 100\Omega$ ,  $R_2 = 820\Omega$ ,  $R_3 = 150\Omega$ ,  $R_4 = 47\Omega$  et  $R_5 = 470\Omega$ . Faire vérifier le montage avant de lancer l'alimentation.



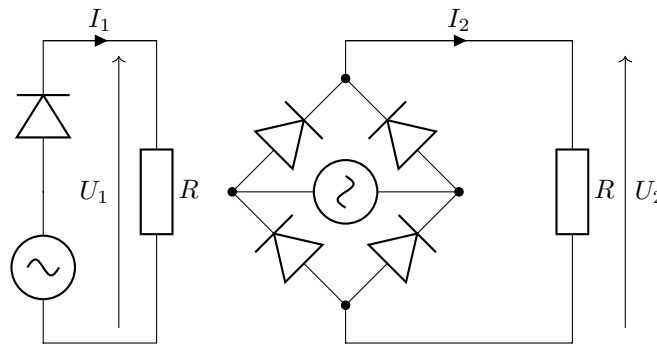
- Régler le potentiomètre pour obtenir  $U_{AB} = 0V$ .
- Sans dérégler le potentiomètre, placer la diode et régler le générateur  $E_1$  à  $7V$ . Régler maintenant  $E_2$  pour obtenir  $U_C = 0V$ .
- Quel est le but de cette manipulation ? Expliquer par un schéma.
- Sans dérégler  $V_2$ , régler la valeur de  $E_1$  à  $10V$  et régler de nouveau le potentiomètre pour obtenir  $U_{AB} = 0V$ . En déduire la valeur de  $R_D$ .

**Rappel sur les ponts de Wheatstone :**  $U_{AB} = 0V \Rightarrow (R_1 + R_2 + xR_P)(R_4 + R_D) = R_3R_5$

## 5 Redresseurs de tension

### 5.1 Préparation

Dans cette partie, nous considérons un GBF délivrant un signal sinusoïdal  $V = \frac{V_{PP}}{2} \sin(2\pi ft)$  avec  $V_{PP} = 5V$  et  $f = 5kHz$ .



- Donner l'allure des composantes  $U_1$ ,  $U_2$ ,  $I_1$  et  $I_2$  sachant que la résistance  $R$  vaut  $1k\Omega$ .
- Quelles sont les valeurs moyenne et efficace des tensions  $U_1$  et  $U_2$  ?
- Donner l'allure de  $U_1$  et  $U_2$  si l'on place un condensateur de capacité  $1\mu F$  en parallèle. Pour simplifier les calculs, on peut utiliser la formule suivante avec  $t_0$  le temps de bascule en charge ou en décharge :

$$U_C(t_0 + t) = \frac{V_{PP}}{2} (1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) \text{ pour la charge}$$

$$U_C(t_0 + t) = U_C(t_0) e^{-\frac{t}{\tau}} \text{ pour la décharge}$$

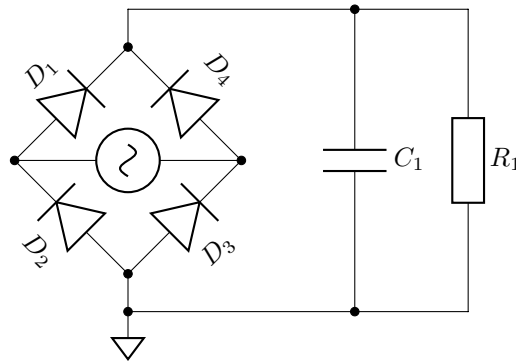
### 5.2 Redresseur mono-alternance

- Réaliser le schéma de gauche de la partie 5.1.
  - Donner l'oscillogramme de la tension  $U_1$ .
  - Mesurer la tension moyenne ainsi que la tension efficace. Comparer avec les valeurs théoriques.
  - Ajouter dans le circuit un condensateur de capacité  $1\mu F$  en parallèle avec la résistance. Donner l'oscillogramme de la tension  $U_1$ . Interpréter le résultat obtenu.
- Attention !! Le condensateur explose s'il est branché à l'envers ! Faites vérifier...**
- Prendre une valeur plus grande de la résistance ou de la capacité. Donner l'oscillogramme de la tension  $U_1$ . Interpréter le résultat obtenu.

## 5.3 Redresseur double-alternance

### 5.3.1 Filtrage simple

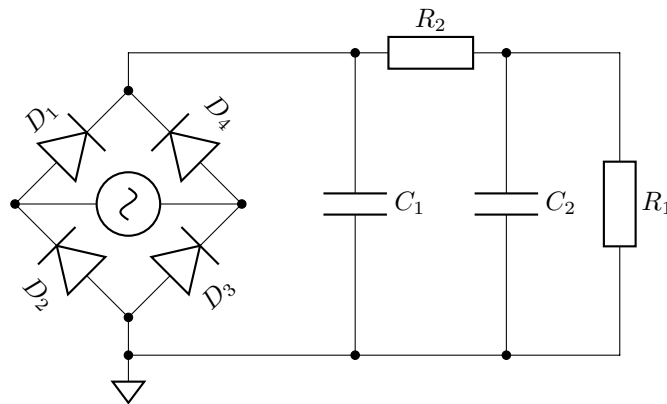
Simuler à l'aide de LTSpice le circuit ci-dessous avec  $C_1 = 1\mu F$  :



1. Représenter l'allure de la tension aux bornes de  $R_1$  sur 10 ms avec différentes valeurs de  $R_1$  :  $10k\Omega$  ;  $5.6k\Omega$  ;  $2.2k\Omega$  ;  $1k\Omega$  ;  $560\Omega$  ;  $220\Omega$  ;  $100\Omega$ .
2. Que se passe-t-il lorsque  $R_1$  diminue ? Expliquer ce comportement.
3. Refaites la simulation avec un condensateur de  $10\mu F$ . Le signal est-il significativement amélioré ? Justifier.

### 5.3.2 Filtrage double

Simuler à l'aide de LTSpice le circuit ci-dessous avec  $C_1 = 10\mu F$ ,  $C_2 = 2.2\mu F$  et  $R_2 = 10\Omega$  :



1. Représenter l'allure de la tension aux bornes de  $R_1$  sur 10 ms avec différentes valeurs de  $R_1$  :  $10k\Omega$  ;  $5.6k\Omega$  ;  $2.2k\Omega$  ;  $1k\Omega$  ;  $560\Omega$  ;  $220\Omega$  ;  $100\Omega$ .  
Pourquoi le signal est-il meilleur que précédemment ? Que s'est-il passé ?
2. Quel est le principal inconvénient de ce montage ?