

- Rapport de Travaux Pratiques -
Élec. Analogique :
TP1 - Diode

Gabriel Châtelain - Louison Bost

Novembre-Décembre 2024

Table des matières

1	Introduction	2
2	Diodes de Signal	2
2.1	Diode de signal rapide 1N4148	2
2.1.1	Caractéristique	2
2.1.2	Comparaison avec les valeurs Datasheet	2
2.2	Redressement Mono-Alternance	4
2.2.1	Comportement sur une période	4
2.2.2	Chargement d'une capacité	4
2.3	Redressement bi-alternance	6
2.3.1	Charge d'un condensateur en Redressement bi-alternance	7
3	Diodes Zener	9
3.1	Simple Ecretage	9
3.2	Double Ecretage	9
4	Diode électro-luminescente	10

Toutes les références de la table sont liées vers leurs parties correspondantes

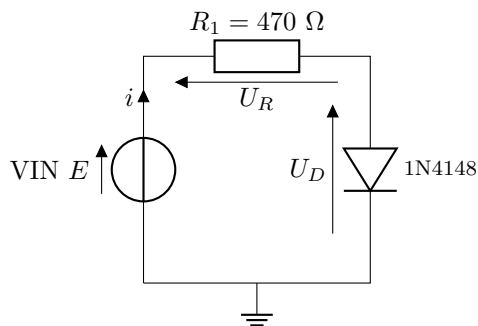
1 Introduction

Dans ce TP, on se propose d'étudier plusieurs circuits mettant en jeux plusieurs types de diode. Le but sera de mesurer leurs caractéristiques, puis de caractériser les circuits correspondants à l'aide de mesures et d'analyses théoriques.

2 Diodes de Signal

2.1 Diode de signal rapide 1N4148

On étudie le circuit suivant :



2.1.1 Caractéristique

On établit la caractéristique suivante :



FIGURE 2.1.1 – Caractéristique de la Diode

On relève alors les valeurs :

$$V_0 = \text{ et } R_f =$$

2.1.2 Comparaison avec les valeurs Datasheet

On trouve sur internet que

$$V_{0,ref} = \text{ et } R_{f,ref} =$$

En considérant les incertitudes de mesures, on calcule alors le Z-score :

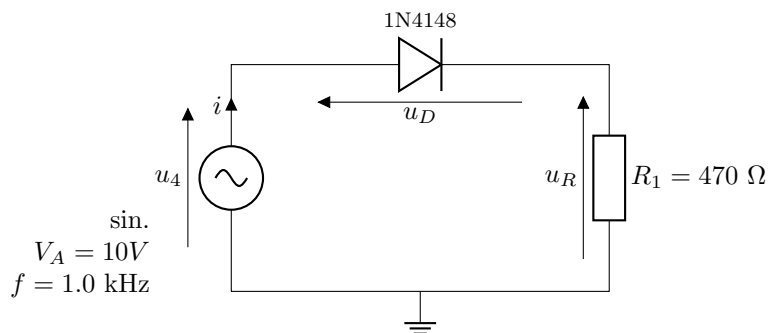
$$Z = \frac{|x_{exp} - x_{ref}|}{u}$$

$$Z_{V_0} = A ; Z_{R_f} = A$$

La mesure est donc validée ($Z \leq 2$).

2.2 Redressement Mono-Alternance

On étudie le circuit suivant :



2.2.1 Comportement sur une période

On observe le comportement suivant sur une période :

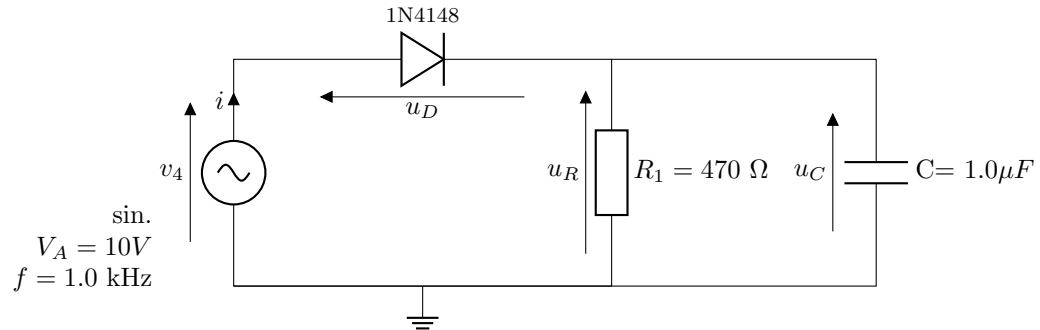


FIGURE 2.2.1 – Tension aux bornes de R_1 sur une période

On remarque alors que de t_0 à t_1 , la tension appliquée V_4 est suffisante pour que le courant passe dans la diode. Autrement, la diode est bloquée, aucun courant ne passe.

2.2.2 Chargement d'une capacité

On modifie le circuit de la façon suivante :



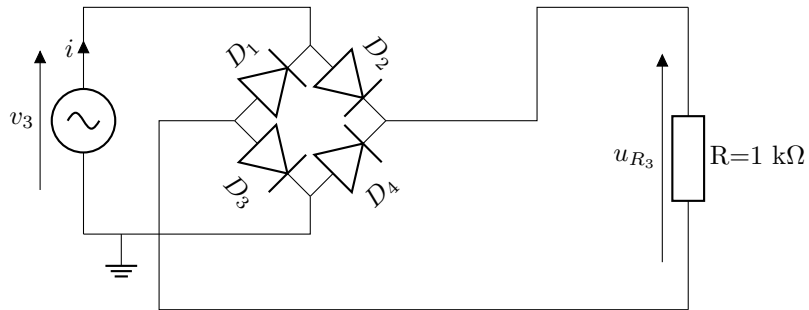
On relève alors les tensions suivantes sur une période :

On peut alors remarquer que le comportement du circuit se décline en 3 étapes répétées :

- Situation initiale : $v_4 = 0$ la diode est bloquée, C est en décharge dans R_1
- v_4 augmente et $v_4 \geq V_0$, la tension de seuil de D ; la diode est passante, le condensateur diminue la vitesse de sa décharge puis entre en charge.
- v_4 diminue puis $v_4 \leq V_0$, la diode est bloquée, C se décharge dans R_1 ; on est ramené à la situation initiale

2.3 Redressement bi-alternance

On travaille à présent sur le circuit suivant :



On précise que toutes les diodes ont le même modèle que celle exploitée précédemment dans le TP.

On relève alors les observations suivantes :



FIGURE 2.3.1 – u_{R_3} sur une période

On distingue 4 temps sur une période complète :

- Situation initiale : $v_3 = 0$, aucun courant ne circule, toutes les diodes sont bloquées
- v_3 augmente, puis $v_3 \geq 2V_0$, alors les diodes D_2 et D_3 sont passantes, un courant circule dans R !
- v_3 atteint un maximum puis diminue jusqu'à $v_3 \leq 2V_0$, les diodes redeviennent toutes bloquantes, aucun courant ne circule.
- v_3 diminue puis $v_3 \leq -2V_0$, alors les diodes D_1 et D_4 sont passantes, un courant circule à nouveau dans R !
- v_3 atteint un minimum puis augmente jusqu'à $v_3 \geq -2V_0$, les diodes redeviennent toutes bloquantes, aucun courant ne circule. On est reconduit à la situation initiale.

2.3.1 Charge d'un condensateur en Redressement bi-alternance

On travaille à présent sur le circuit suivant :

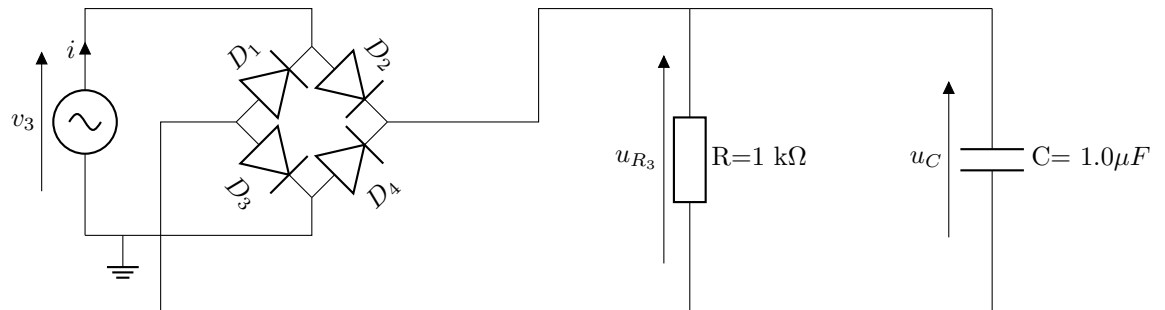
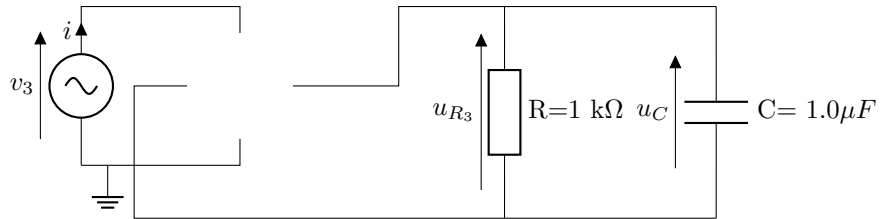


FIGURE 2.3.2 – Tension u_C sur une période de v_3

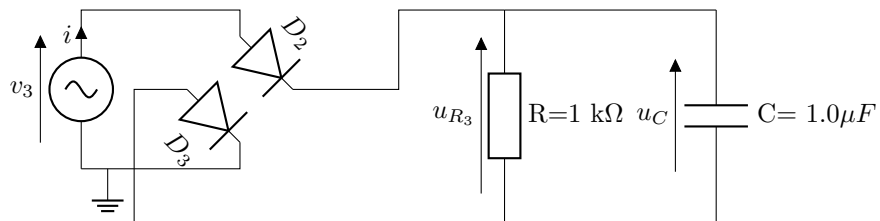
Analyse

On distingue 4 temps sur une période complète :

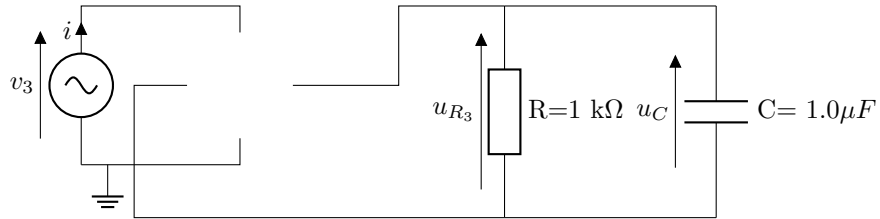
- Situation initiale : $v_3 = 0$, aucun courant ne circule, toutes les diodes sont bloquées, C se décharge dans R .



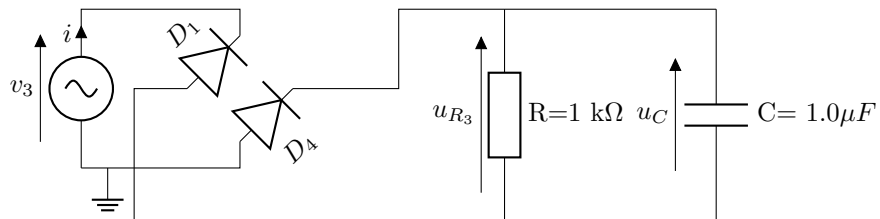
- v_3 augmente, puis $v_3 \geq 2V_0$, alors les diodes D_2 et D_3 sont passantes, C se décharge de moins en moins puis se charge.



- v_3 atteint un maximum puis diminue jusqu'à $v_3 \leq 2V_0$, les diodes redeviennent toutes bloquantes, C se décharge dans R .



- v_3 diminue puis $v_3 \leq -2V_0$, alors les diodes D_1 et D_4 sont passantes, C se décharge de moins en moins puis se charge, on remarque que la polarité constante en sortie du redresseur garantit que l'on charge toujours C avec la même polarité.



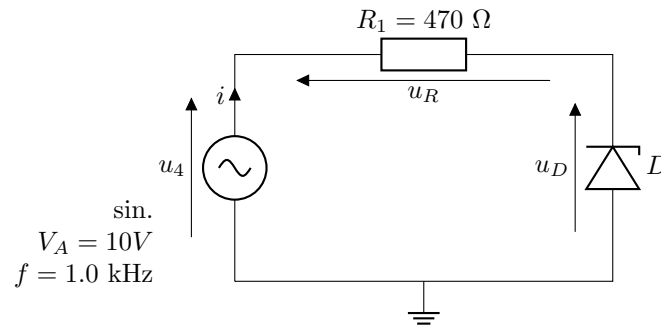
- v_3 atteint un minimum puis augmente jusqu'à $v_3 \geq -2V_0$, les diodes redeviennent toutes bloquantes, C se décharge dans R . On est reconduit à la situation initiale.

3 Diodes Zener

On travaille à présent avec les diodes Zener BZX C7V5 ou BZX C6V8

3.1 Simple Ecretage

On étudie le circuit suivant :



On relève les mesures suivantes sur une période :



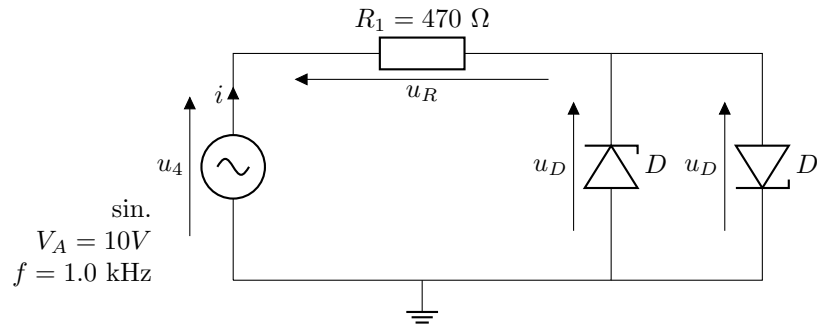
FIGURE 3.1.1 – Tensions u_A et u_D sur une période

Analyse

On observe que :

3.2 Double Ecretage

Intuitivement, il suffirait de brancher une seconde diode dans le sens opposé et parallèlement à la première :



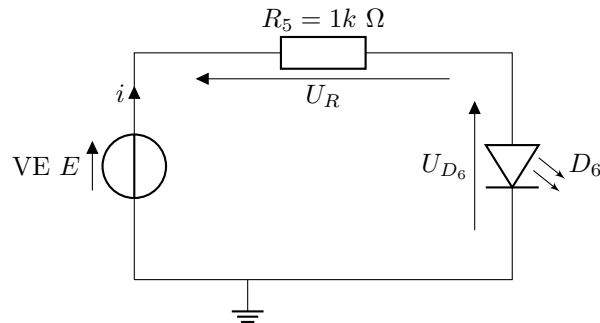
On construit le circuit et on observe les mesures suivantes :



FIGURE 3.2.1 – Mesures de vérification du double ecrutage

4 Diode électro-luminescente

On étudie le circuit suivant :



a) Allumage

Experimentalement, la DEL s'allume dès que $E > A V$, soit $U_{D_6} > A V$.
On trouve sur internet :

b) Allumage avec moins de résistance

Experimentalement, la DEL s'allume dès que $E > A V$, soit $U_{D_6} > A V$.