

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

Gabriel Châtelain - Louison Bost

Novembre-Décembre 2024

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Diodes de Signal</b>	<b>2</b>
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
<b>3</b>	<b>Diodes Zener</b>	<b>9</b>
3.1	Simple Ecretage . . . . .	9
3.2	Double Ecretage . . . . .	9
<b>4</b>	<b>Diode électro-luminescente</b>	<b>10</b>

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

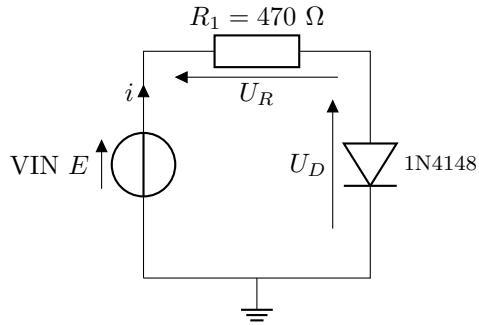
# 1 Introduction

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 établi 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 :

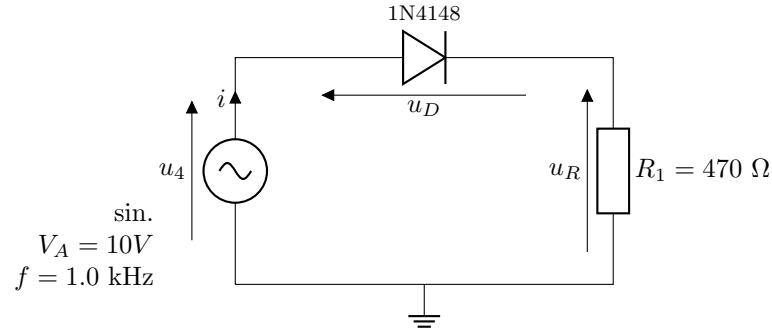
$$Z = \frac{|x_{exp} - x_{ref}|}{u}$$

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

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 :

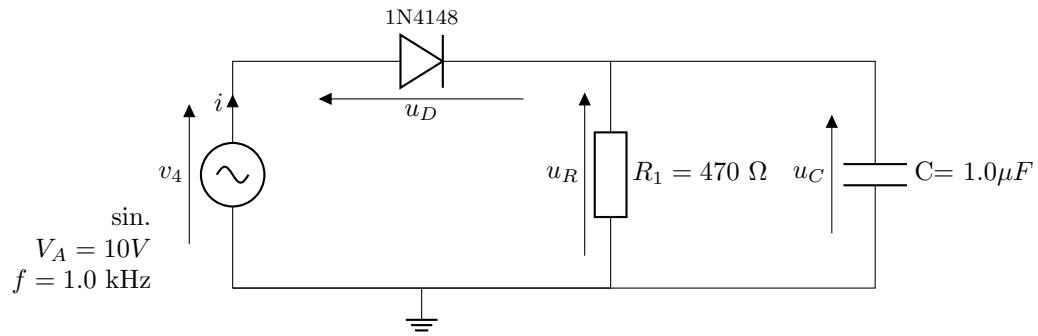


FIGURE 2.2.1 – Tension aux bornes de  $R_1$  sur une période

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 :



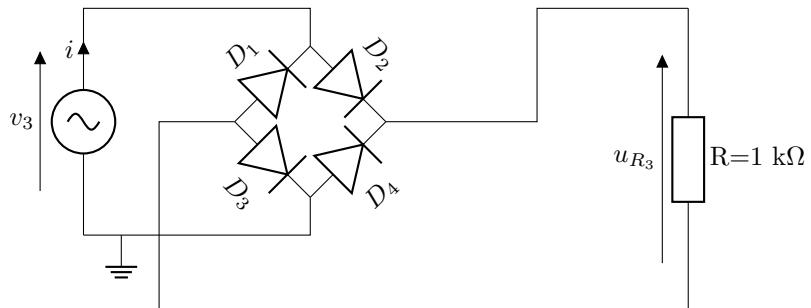
On relève alors les tensions suivantes sur une période :

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 reconduis à la situation initiale.

### 2.3.1 Charge d'un condensateur en Redressement bi-alternance

On travaille à présent sur le circuit suivant :

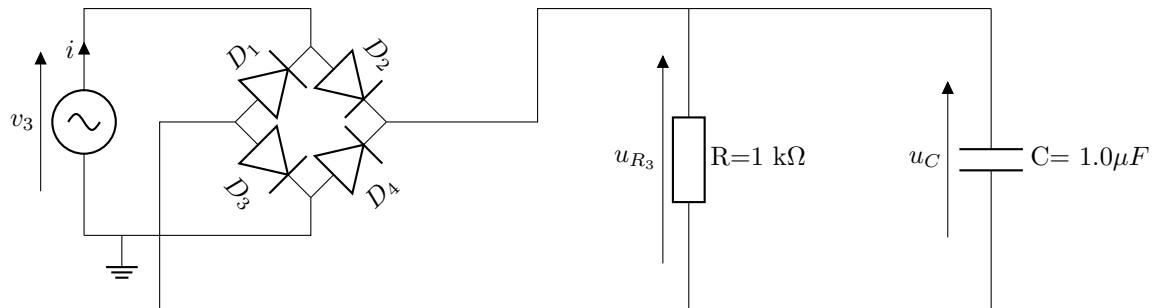
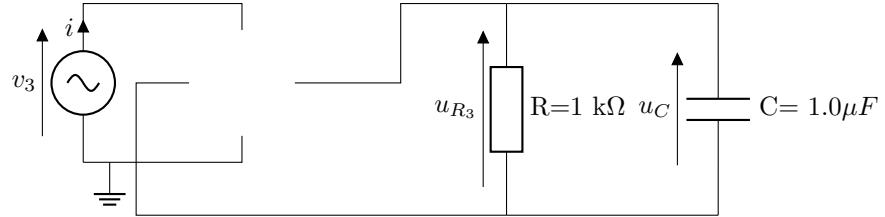


FIGURE 2.3.2 – Tension  $u_C$  sur une période de  $v_3$

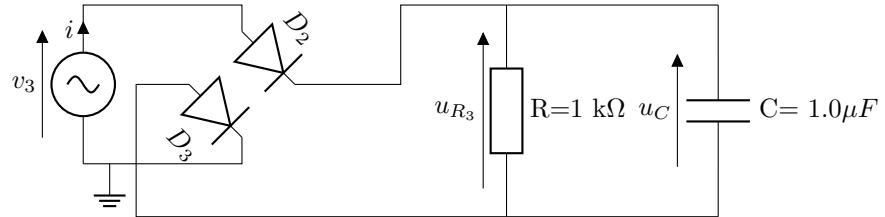
### Analyse

On distingue 4 temps sur une période complète :

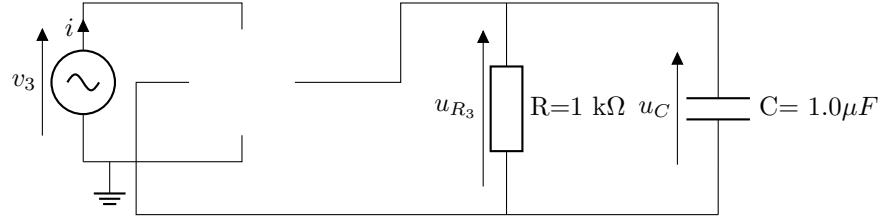
- Situation initiale :  $v_3 = 0$ , aucun courant ne circule, toutes les diodes sont bloquées,  $C$  se décharge dans  $R$ .



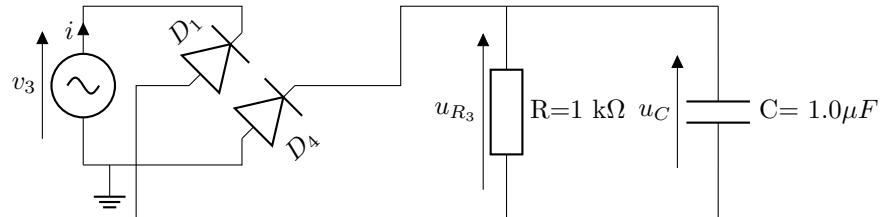
- $v_3$  augmente, puis  $v_3 \geq 2V_0$ , alors les diodes  $D_2$  et  $D_3$  sont passantes,  $C$  se décharge de moins en moins puis se charge.



- $v_3$  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 garantie que l'on charge toujours  $C$  avec la même polarité.



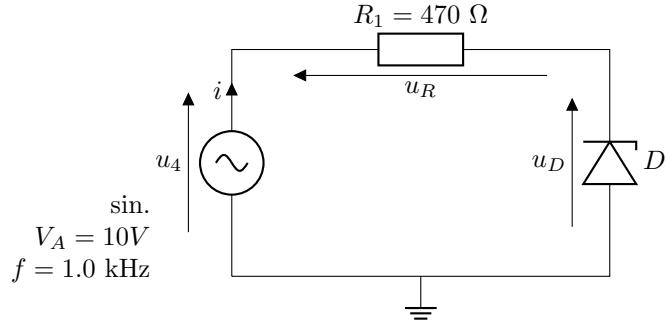
- $v_3$  atteint un minimum puis augmente jusqu'à  $v_3 \geq -2V_0$ , les diodes redeviennent toutes bloquantes,  $C$  se décharge dans  $R$ . On est reconduis à la situation initiale.

### 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 :



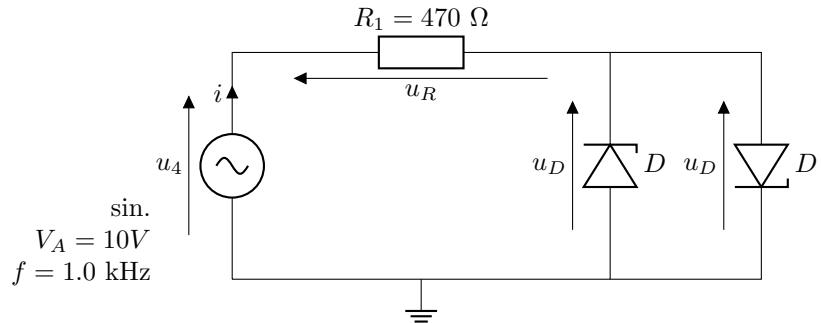
FIGURE 3.1.1 – Tensions  $u_4$  et  $u_D$  sur une période

#### 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 :



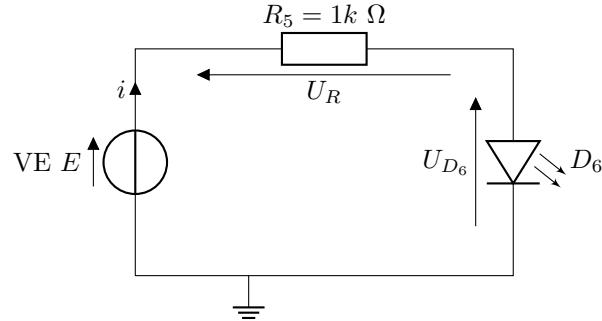
On construit le circuit et on observe les mesures suivantes :



FIGURE 3.2.1 – Mesures de vérification du double écretage

## 4 Diode électro-luminescente

On étudie le circuit suivant :



### a) Allumage

Experimentalement, la DEL s'allume dès que  $E > A\text{ V}$ , soit  $U_{D6} > A\text{ V}$ .  
On trouve sur internet :

### b) Allumage avec moins de résistance

Experimentalement, la DEL s'allume dès que  $E > A\text{ V}$ , soit  $U_{D6} > A\text{ V}$ .