

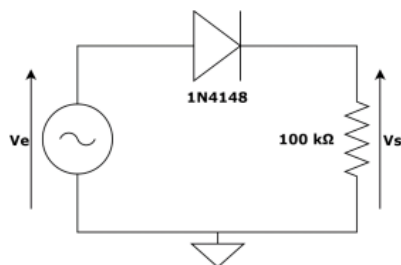
Rich Trésor TSAGUE ZANGUE  
Kenneth SANGLI

## Compte-rendu : Electronique TP 2 : Diodes

### 3.0- Montage avec les diodes :

#### 3.1- Diodes en série

\*- Montage réalisé :

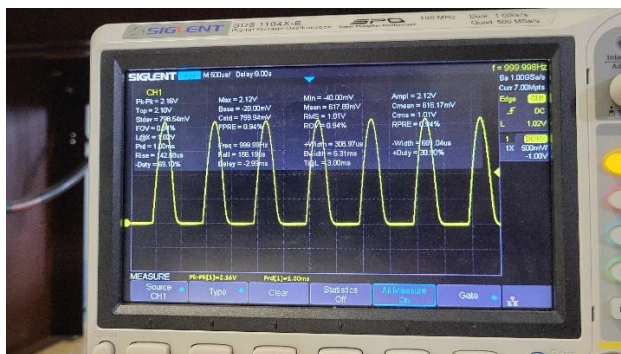


Fixer l'amplitude de  $V_e$  à quelques volts (typiquement 5V)

#### Observation

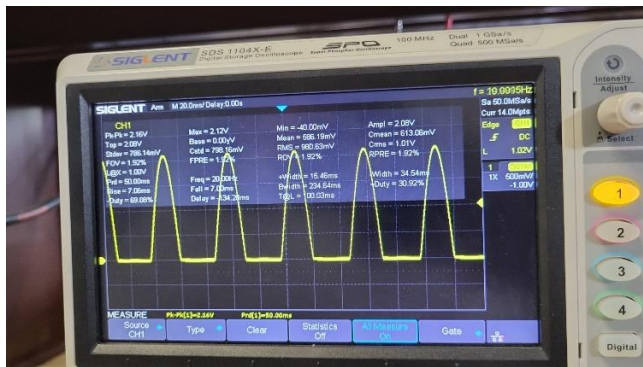
#### Rendu sur l'oscilloscope

--Montage sans sonde avec une fréquence  $f=1\text{kHz}$



$V_{\text{mean}} = 617.89\text{ mV}$

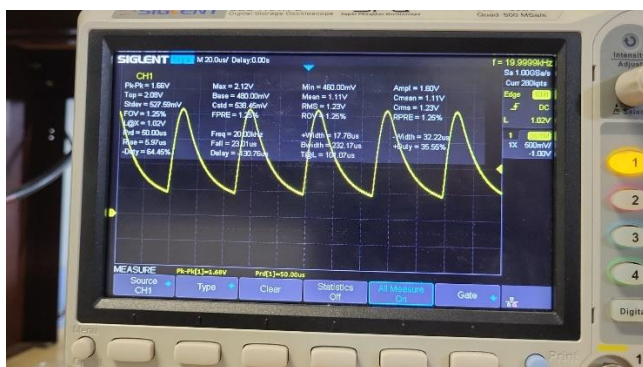
-- Montage sans sonde avec une fréquence  $f=20\text{hz}$



Vmean= 645.89 mV

Vefficace = 1.03mV

--- Montage sans sonde avec une fréquence f=20khz



Vmean=950mV

V efficace 1.13mV

**Avec le voltmetre**

-- Montage avec une fréquence f=1khz

Vefficace = 773mV

Vmean = 584mV

-- Montage avec une fréquence f=20hz

Vefficace = 768mV

Vmean = 580mV

-- Montage avec une fréquence f=20khz

Vefficace = 951mV

Vmean = 600mV

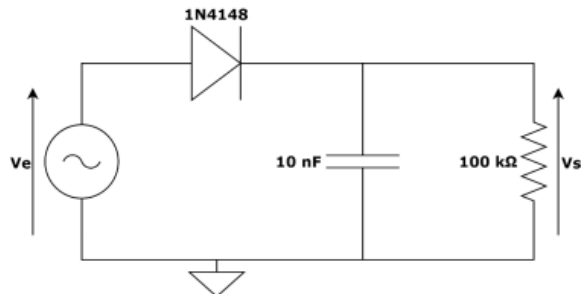
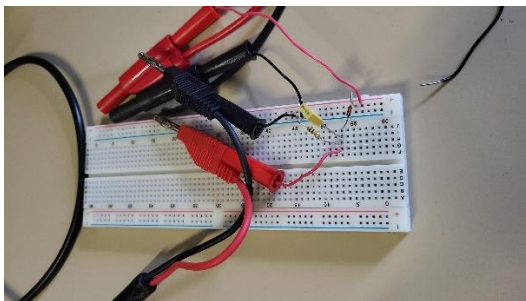
## Interprétation

La variation peut être due à des effets capacitifs ou inductifs dans le câble coaxial et les composants du montage, qui peuvent modifier le comportement du système à différentes fréquences.

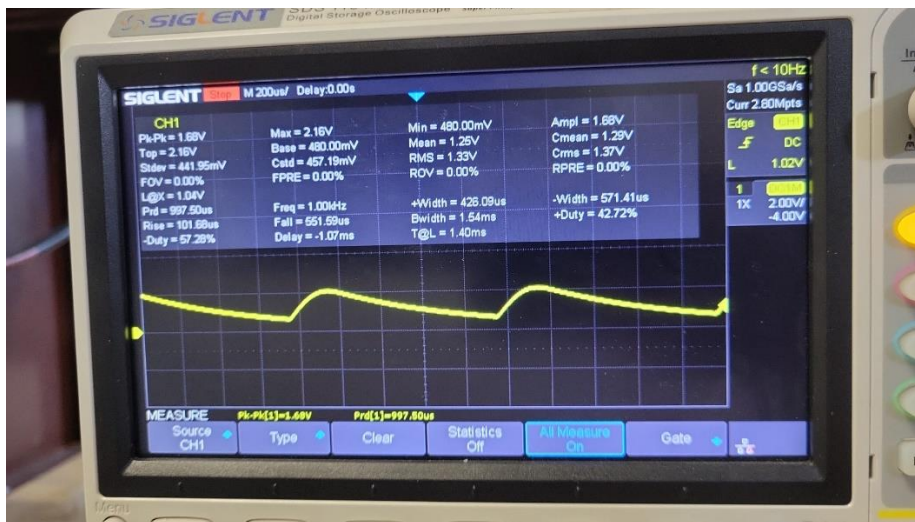
Proposer une méthode qui permette d'estimer la capacité parasite ramenée par l'ensemble (câble coaxial + appareil de mesure). Connectez un condensateur connu en série avec une résistance de valeur connue à l'entrée du montage à la place du signal d'entrée.

## 3.2 Diode en série et condensateur de filtrage

Montage pour  $c=10\text{nF}$



--1khz



$V_e = 5\text{Vpp}$

$V_s = 1.6\text{Vpp}$ ,  $V_{\text{mean}} = 1.3\text{V}$ ,  $V_{\text{eff}} = 1.37\text{V}$

-- Montage avec une fréquence  $f=20\text{Hz}$



$V_e = 5\text{ Vpp}$

$V_s = 2.5\text{Vpp}$ ,  $V_{\text{mean}} = 640\text{mV}$ ,  $V_{\text{eff}} = 1.03\text{V}$

-- Montage avec une fréquence  $f=20\text{Hz}$

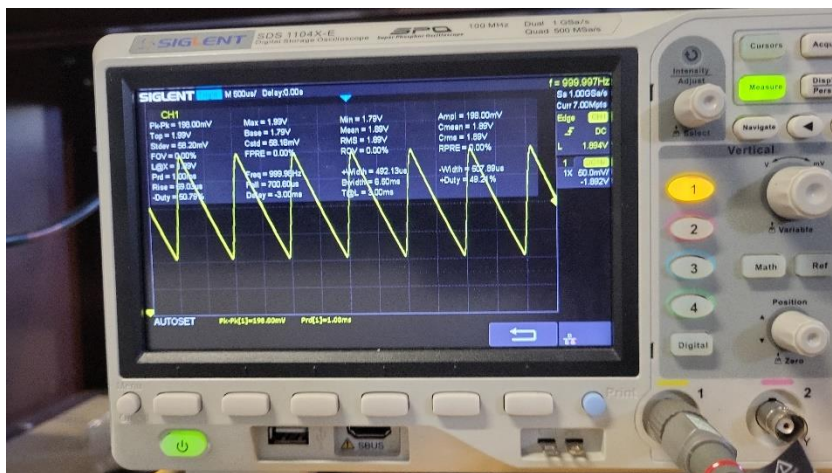


$V_e = 5\text{ Vpp}$

$V_s = 180\text{mVpp}$ ,  $V_{\text{mean}} = 1.91\text{V}$ ,  $V_{\text{eff}} = 1.91\text{V}$



## Montage pour c=100nF



## Montage pour c=1uF



## Interprétation

Expliquez comment choisir la capacité pour obtenir un filtrage efficace de la tension de sortie.

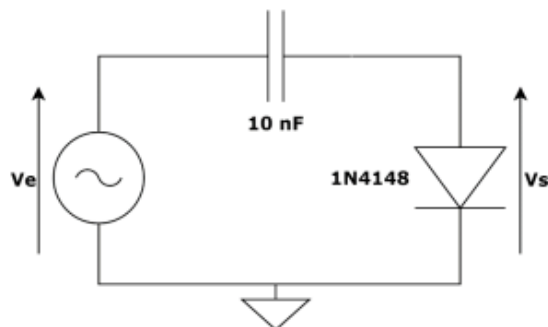
- Si nous avons une fréquence de coupure cible  $F_c$ , Nous pouvons utiliser la formule  $C = 1 / (2 \cdot \pi \cdot R \cdot F_c)$  pour calculer la capacité nécessaire.
- Si nous avons une capacité spécifique en tête, nous pouvons réorganiser l'équation précédente pour trouver la résistance nécessaire :  $R = 1 / (2 \cdot \pi \cdot F_c \cdot C)$

## 3.3 Diode en parallèle

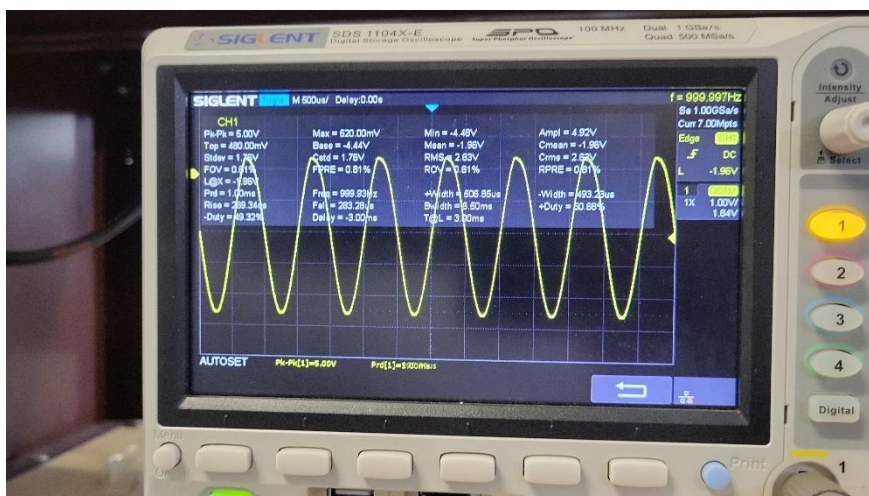
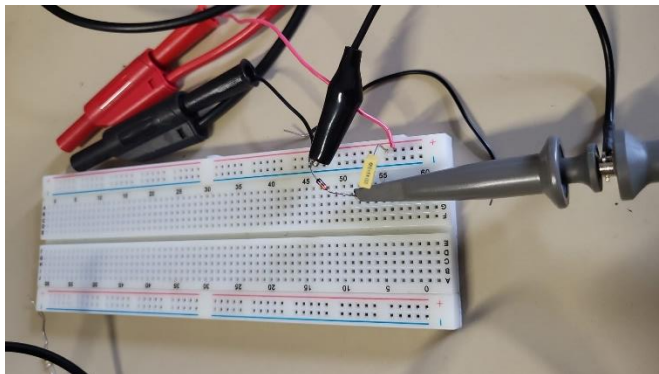
### Observation

--Premier montage

- Montage à réaliser



- Rendu



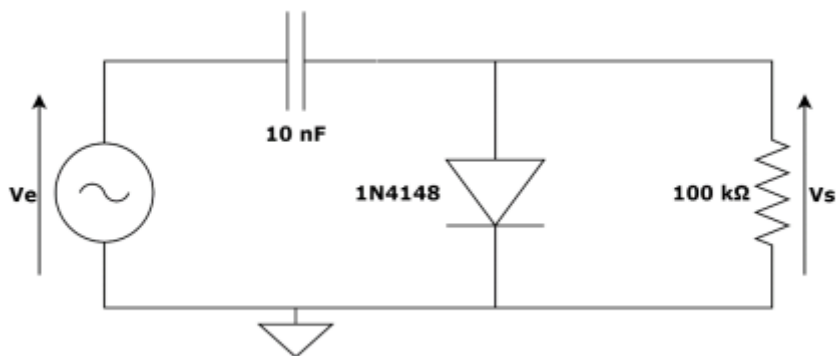
Tension  $V_s$  est de même forme que  $V_e$

La forme de l'onde est la même si on connecte la diode dans l'autre sens

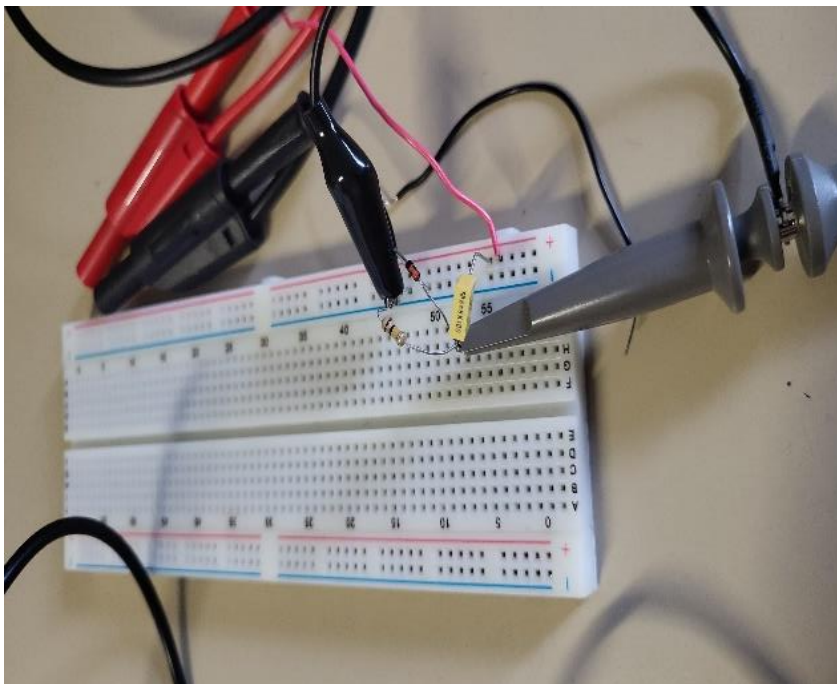
Dans le premier circuit, lorsque la tension  $V_e$  est positive, la diode est polarisée dans le sens direct et permet au courant de passer, chargeant ainsi le condensateur. Lorsque la tension  $V_e$  devient négative, la diode est polarisée en inverse et bloque le courant, ce qui empêche le condensateur de se décharger. En conséquence, la tension  $V_s$  aux bornes du condensateur (et donc à travers la diode) sera une forme d'onde rectifiée demi-onde positive - c'est-à-dire que toutes les demi-ondes négatives de  $V_e$  seront éliminées.

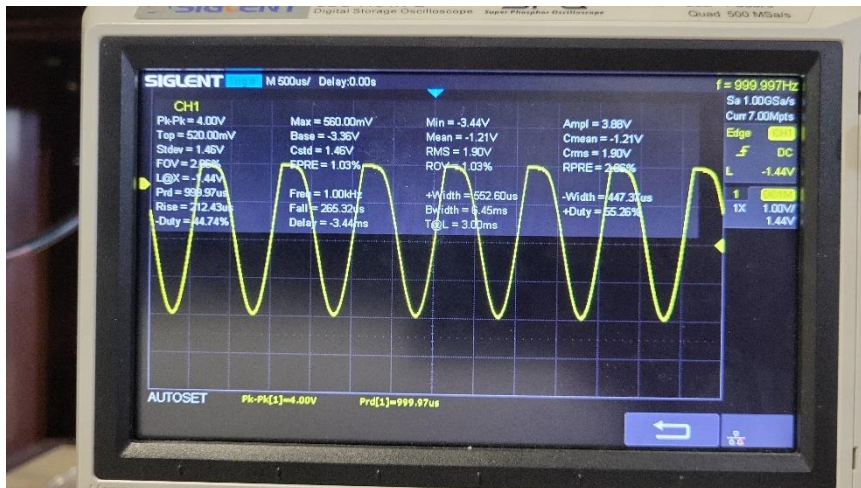
## --2nd montage

- Montage à réaliser



- Rendu





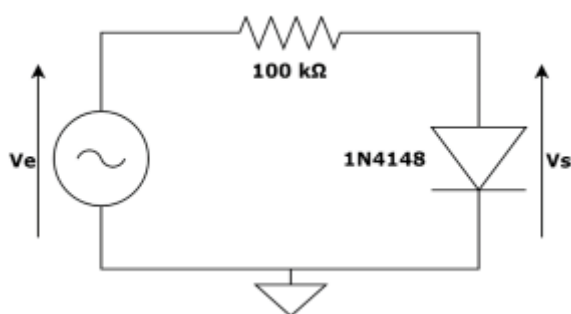
Le deuxième circuit inclut une résistance de 100 k $\Omega$  en série avec la diode et le condensateur. Cette résistance limite le courant à travers la diode lorsqu'elle est polarisée dans le sens direct. Cela ralentit la charge du condensateur et provoque une chute de tension proportionnelle au courant qui traverse la résistance. La tension  $V_s$  sera toujours une demi-onde rectifiée, mais avec une montée plus lente pendant la phase de conduction due à la résistance.

Si la diode est connectée dans l'autre sens, c'est-à-dire inversée, alors pour le premier circuit, aucun courant ne passera et le condensateur ne se chargera pas. La tension  $V_s = 0$  sera essentiellement nulle. Pour le deuxième circuit, le résultat serait similaire, mais la présence de la résistance ne changerait rien car la diode bloquerait toujours le courant en raison de la polarisation inverse. En conséquence,  $V_s = 0$ .

### 3.4 Diode en écrêtage

#### Premier montage

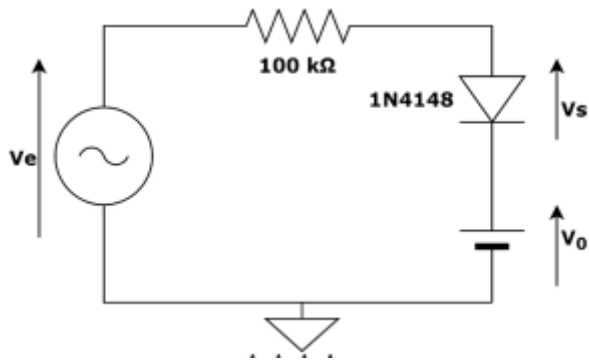
- Montage à réaliser



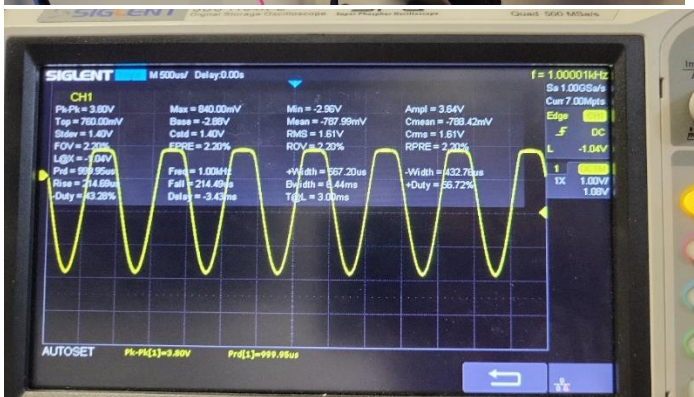
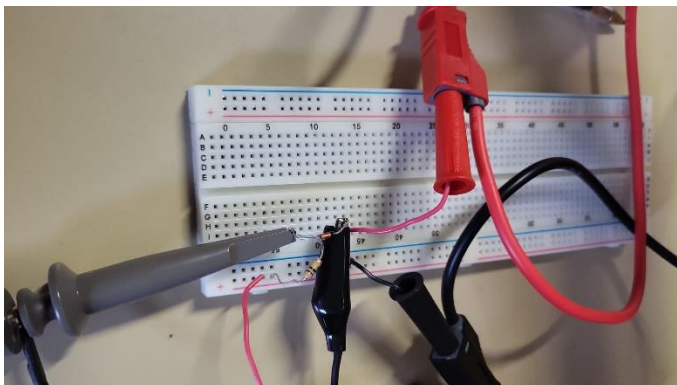
- Rendu







- Rendu



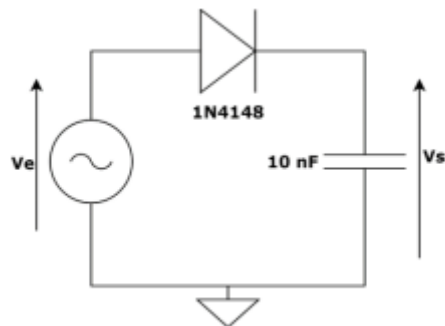
## Interprétation

Pour le second schéma, si  $V_o$  est différent de  $V_s$ , cela pourrait être dû à une charge, représentée ici symboliquement par une flèche, qui modifierait la tension observée en fonction de sa nature. L'effet de la charge (résistive, capacitive, inductive ou une combinaison) sur  $V_o$  dépendra des caractéristiques de cette charge.

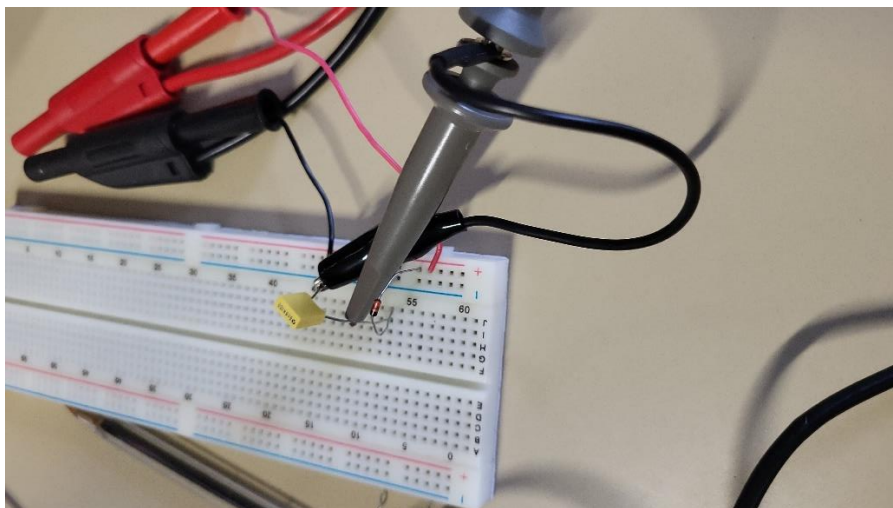
### 3.5 Mesure d'une valeur crête

**--Premier montage**

- Montage à réaliser



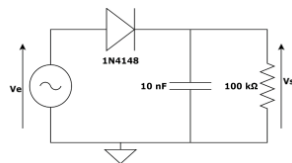
- Rendu

 $V_s = 244 \text{ mV}_{pp}$ 

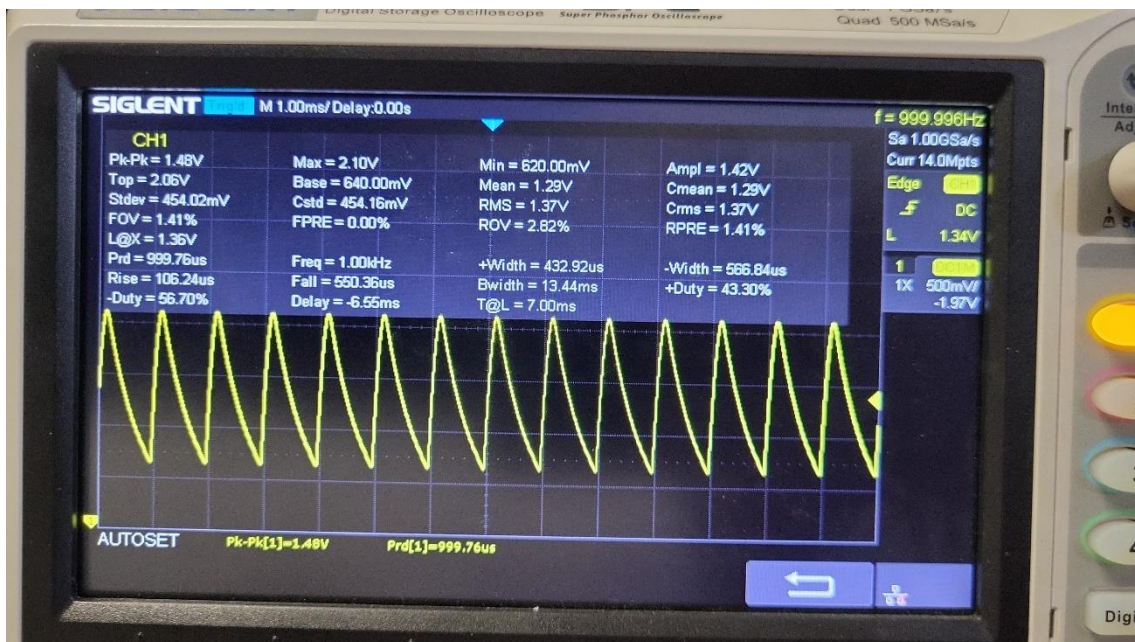
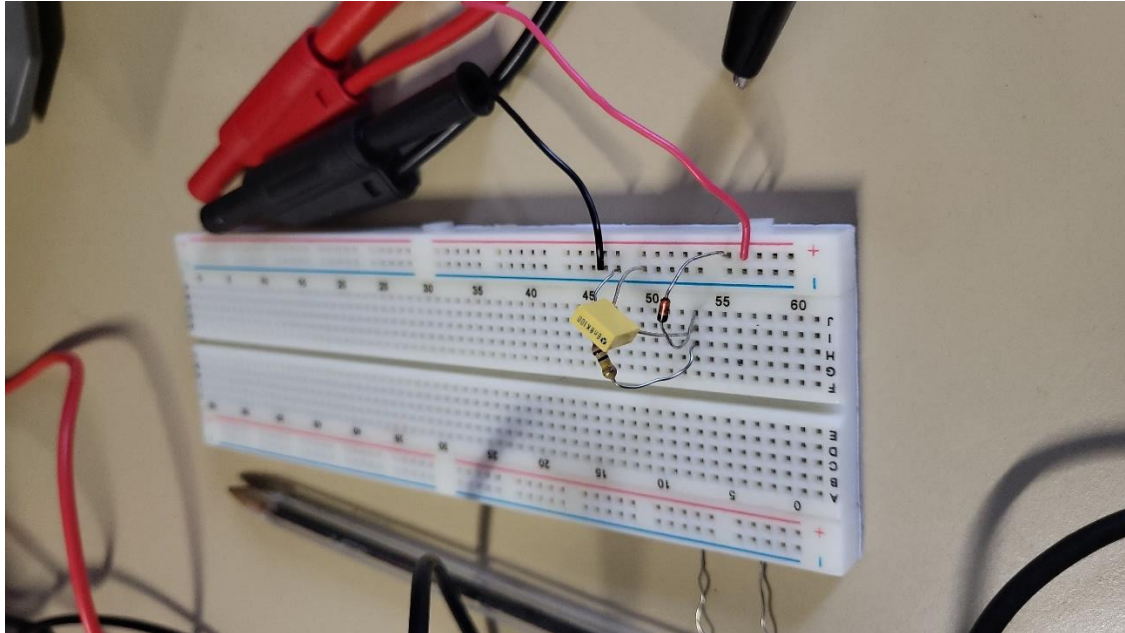
**--deuxieme montage**

- Montage à réaliser

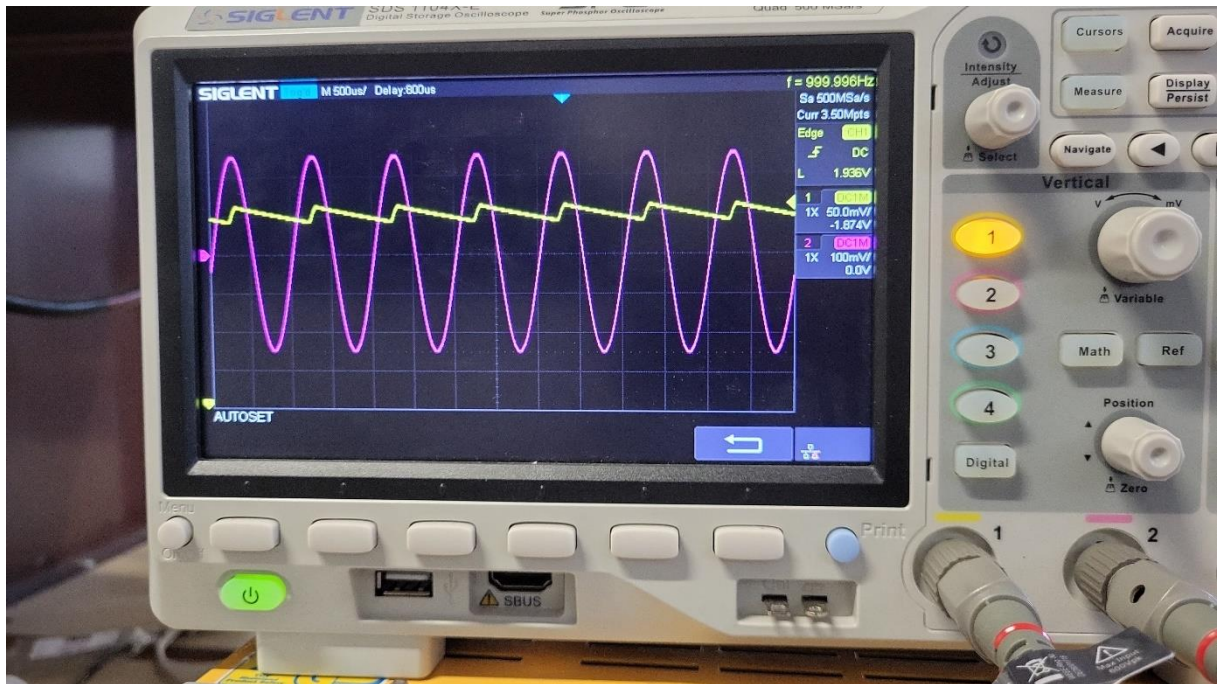




- Rendu







$V_s = 60\text{mVpp}$

La résistance influe sur la valeur de l'amplitude

### Observation

L'inconvénient d'avoir une résistance de charge à la sortie du montage est la chute de tension significative observée. Cela va donc diminuer l'efficacité énergétique du circuit.

### Interprétation

Les avantages du 3<sup>e</sup> montage sont dû à l'amplificateur opérationnel :

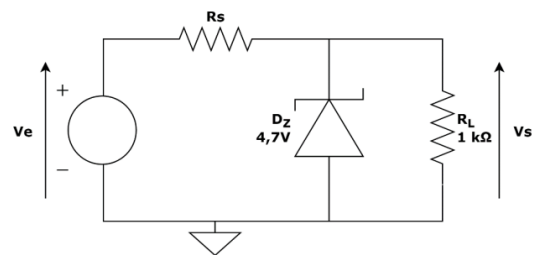
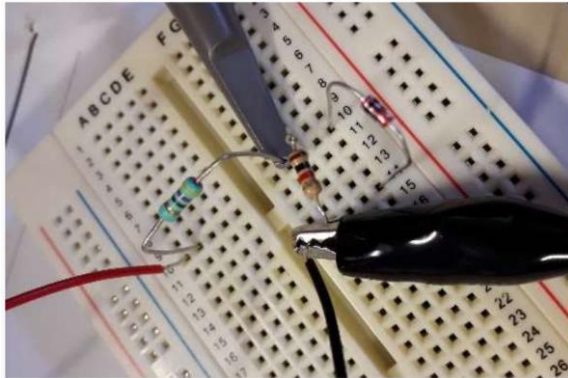
**Impédance d'entrée élevée** : L'amplificateur opérationnel présente une très haute impédance d'entrée, ce qui signifie qu'il ne charge pas le circuit précédent (la diode et le condensateur de filtrage). Cela permet de maintenir la tension proche de la valeur crête du signal d'entrée, car il n'y a presque pas de courant tiré par l'amplificateur.

La valeur lue en sortie diffère de la valeur crête du signal d'entrée pour plusieurs raisons :

**-la chute de tension de la diode** : Lorsque la diode est polarisée directement, elle introduit une chute de tension d'environ 0.7 volts (pour une diode au silicium comme la 1N4148). Ainsi, le signal redressé sera inférieur de cette quantité par rapport à la crête du signal d'entrée.

## 4.0 Manipulations – diode Zener

### 4-1 Régulation avec charge fixe



On ajuste un signal d'entrée stable de 12V, qui peut changer avec le temps. La résistance, nommée  $R_L$ , vaut  $1\text{k}\Omega$  (kilo-ohms). L'objectif est de maintenir une tension de sortie, appelée  $V_s$ , stable autour de 5V. Lorsqu'on utilise une tension d'entrée de 12V, la tension de sortie obtenue est en fait de 4,9V.



Calculons la résistance nécessaire pour obtenir un courant d'environ 10 milliampères dans la diode Zener. Voici les informations dont nous disposons :

Avec la diode zener utilisée a 4,7V, nous trouvons  $R_s = 483\Omega$ .

On suppose alors que  $R_s = 470\Omega$ .

$P_{\text{dissipée}} = D_z \cdot I_z$

$$= 5,1 \cdot 10 \cdot 10^{-3}$$

$$= 0,051$$

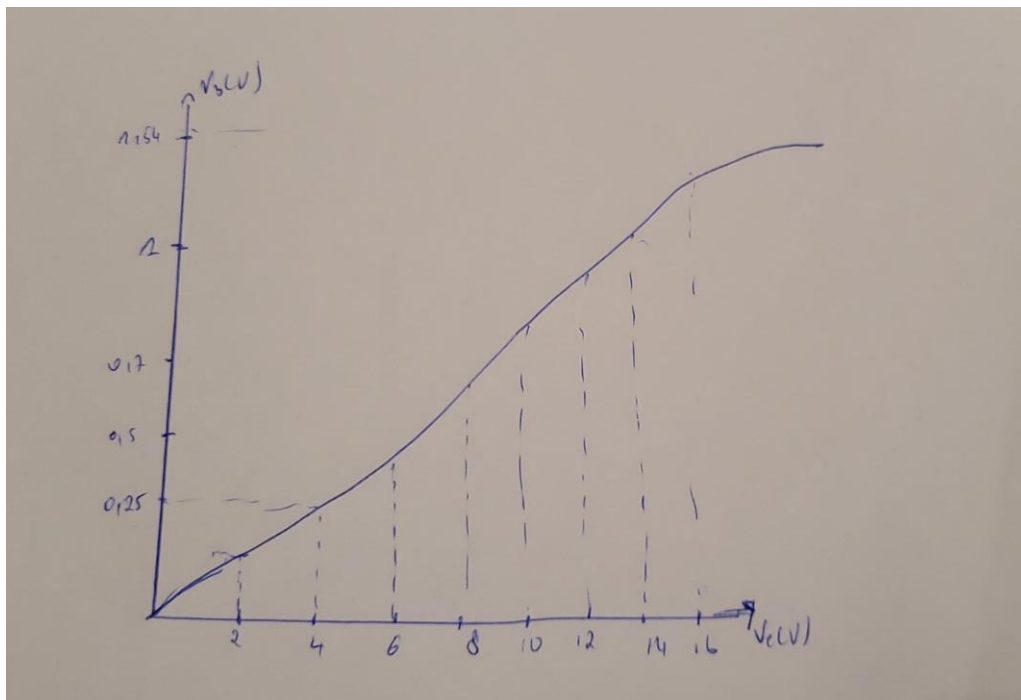
$$= 51 \text{ mW} < 400 \text{ mW}$$

La diode Zener de 5,1 volts a une puissance de dissipation de 51 milliwatts, ce qui est bien en dessous de la limite maximale de 400 milliwatts. Cette condition est donc respectée.

La courbe qui montre comment  $V_s$  change en fonction de  $V_e$ , pour des tensions  $V_e$  allant de 0 à 15 V, est décrite ainsi :

$V_e(\text{V})$	0	4	6	8	10	12	14	16
$V_s(\text{V})$	0	0.250	0.534	0.74	1.03	1.31	1.42	1.54

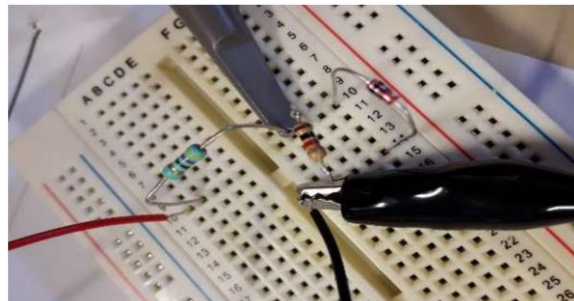
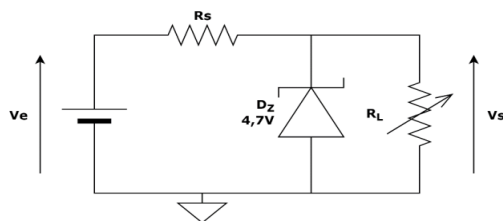
**Courbe  $V_s = f(V_e)$**



Lorsqu'on augmente la tension d'entrée, la tension de sortie s'accroît également. On constate que si la tension d'entrée est inférieure à 10 volts, la tension de sortie est égale à deux tiers de cette tension d'entrée. La tension observée aux deux extrémités de la diode et de la résistance  $R_L$  croît de manière

proportionnelle à la tension d'entrée jusqu'à ce qu'elle atteigne 1.06 volts. Lorsque la tension d'entrée dépasse 10 volts, la montée de la tension de sortie ralentit et se situe entre 1 et 1.5 volts, sans jamais excéder 1.5 volts.

## 4-2 Régulation avec charge variable par diode zener



Nous effectuons à nouveau le montage que nous avons réalisé précédemment. Cette fois, nous continuons d'utiliser une tension d'entrée constante de 12 volts et choisissons une résistance  $R_S$  de 470 ohms.

Nous allons à présent mesurer la valeur de  $V_s$  pour différentes valeurs de  $R_L$ .

Nous obtenons les résultats suivants :

- Pour  $R_L = 46\Omega$  :  $V_s = 0.87\text{mV}$
- Pour  $R_L = 1\text{k}\Omega$  :  $V_s = 246\text{ mV}$
- Pour  $R_L = 2,6\text{k}\Omega$  :  $V_s = 76\text{ mV}$

On remarque que la tension de sortie ( $V_s$ ) est moins élevée quand les résistances ont de petites valeurs.