

Laboratoire 2 - ELG 2536
Rectification – Power Supply I



ELG 2536 - Electronique I

Université d'Ottawa

Professeur : Mohamed N. Rahmani

Noms et numéros des étudiants :

Gbegbe Decaho Jacques 300094197

Ramatoullaye Bahio Sissoko 300144949

Date de soumission : 20-02-2023

1) Objectifs de l'expérience

Observer le signal redressé obtenu lorsqu'une diode à jonction pn est utilisée dans un circuit avec une source sinusoïdale et vérifier la validité des équations dérivées pour calculer la moyenne et la vraie valeur RMS d'un signal redressé. Ce signal a une composante d'ondulation importante. Un condensateur est utilisé pour filtrer cette ondulation. L'effet de l'augmentation du courant de charge sur l'amplitude de l'ondulation restante est observé.

2) Liste Des Équipements Et Composants

- 1 Power supply kit (assembled)
- 1 Oscilloscope
- 1 DC voltmeter (digital multimeter)
- 1 AC voltmeter (digital multimeter)
- 1 True RMS voltmeter
- 1 DC milliammeter (analog multimeter)
- 1 10Ω resistance
- 8 470 Ω resistances

3) Prelab

1- Derive the expressions for the average and the RMS values of sinusoidal voltage waveform, half-wave rectified sinusoidal voltage waveform, and full-wave rectified sinusoidal voltage waveform.

Dériver les expressions pour la moyenne et les valeurs RMS de la forme d'onde de tension sinusoïdale, de la forme d'onde de tension sinusoïdale rectifiée de demi-onde, et de la forme d'onde sinusoïdale rectifiée de pleine onde.

- Pour les tensions sinusoïdales on a :

$$V_{rms} = V_{crête}/\sqrt{2}$$

- Pour les tensions sinusoïdales rectifiées de demi-onde on a :

$$\text{Tension moyenne: } V_o = V_m \sin(wt)$$

$$V_{rms} = V_m/2 = I_m/2RL$$

$$V_r = V_p T/RC = V_p/fRC$$

- Pour les tensions sinusoïdales rectifiées de pleine onde on a :

$$\text{Tension moyenne: } V_o = V_m \sin(wt)$$

$$V_{rms} = V_m/\sqrt{2}$$

$$V_r = V_p T/2RC = V_p/2fRC$$

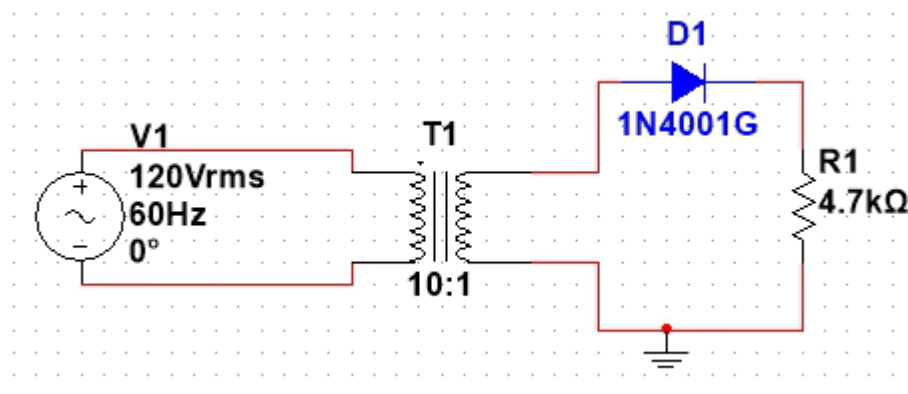
2- Derive the expressions for the ripple voltage and DC voltage of capacitor filter half-wave rectifier and capacitor filter full-wave rectifier.

Dériver les expressions pour la tension d'ondulation et la tension c.c. du redresseur demi-onde de filtre de condensateur et du redresseur à pleine onde de filtre de condensateur.

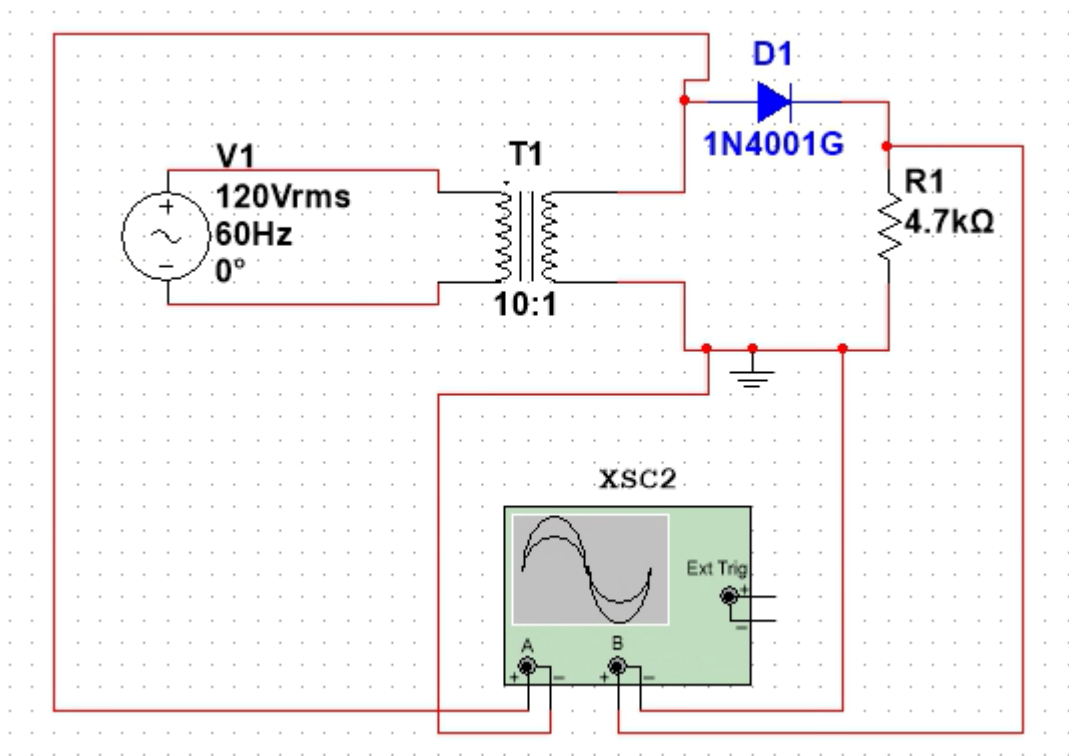
- Tension d'ondulation du redresseur demi-onde
Facteur d'ondulation $Y = \frac{[(I_{rms})^2 - (I_{Edc})^2] - 1}{2}$
Tension d'ondulation $V = Y \cdot V_{dc} / 100$
- Tension CC du redresseur demi-onde
 $V_{cc} = V_{moy} = V_{max} / \pi$
- Tension d'ondulation du redresseur à pleine onde
Facteur d'ondulation $Y = \sqrt{[(I_{rms})^2 - (I_{Edc})^2] - 1}$
Tension d'ondulation $V = Y \cdot V_{dc} / 100$
- Tension CC du redresseur à pleine onde
 $V_{cc} = V_{moy} = 2V_{max} / \pi$

4) Expérience de base

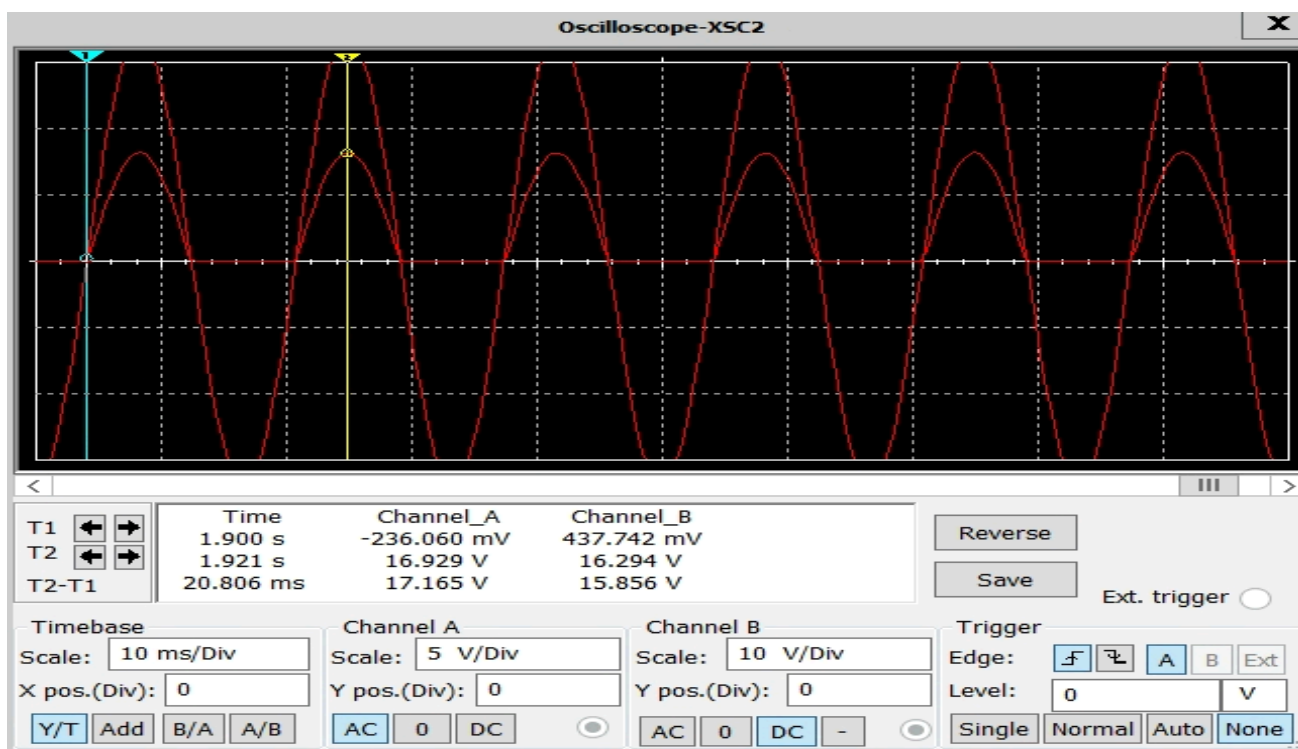
Pendant ce lab, nous avons utilisé le modèle d'un transformateur fournis afin d'observer les résultats des instructions du lab.



Ensuite, sur l'oscilloscope nous avons pu observer le waveform de la forme d'onde de la tension aux bornes de la source Vs (secondaire au transformateur), ainsi que la résistance de 4.7 kohm.



Résultats obtenues sur l'oscilloscope



Nous pouvons à travers ce résultat remarquer un signal alternatif et un signal qui n'est présent que dans la partie positive du signal alternatif ce qui est normal car nous sommes en présence d'un redresseur demi-onde.

on obtient la valeur du PIV suivant :

$$PIV = 1.5 \times V_s$$

$$= 1.5 \times 16.929$$

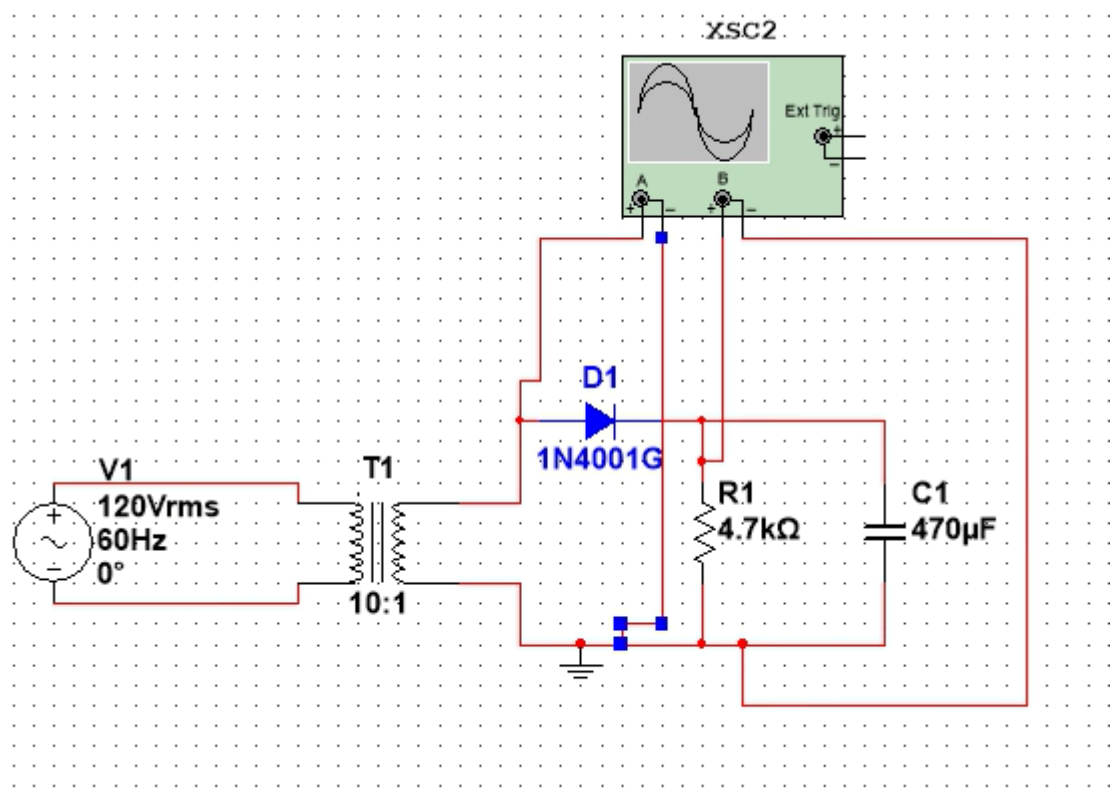
$$PIV = 25.394 \text{ V}$$

1. Mesures Obtenus

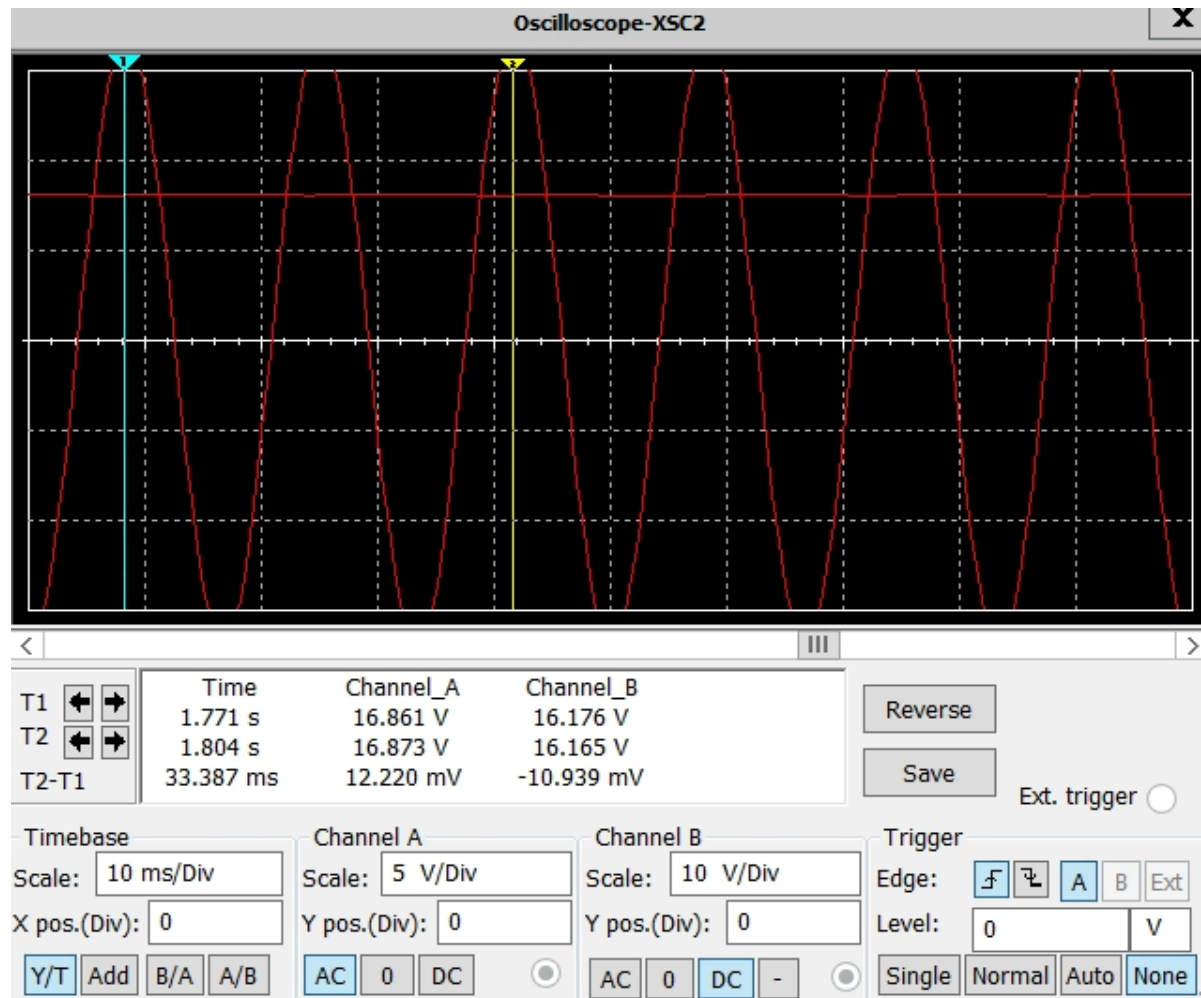
	AC (True rms) measured	DC (rms) measured	AC (rms) calculated	Error %
V_s	7.88	7.64	7.82	0.38%
V_r	3.54	6.32	6.78	31.40%

2. Connect the capacitor between D and A

a) Waveform avec la capacité



Le waveform obtenu



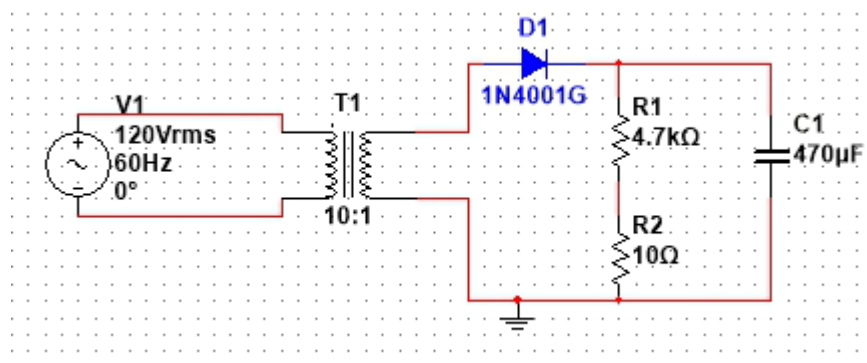
b) Mesure le DC et calcul de l'erreur

$$V_{dc} = 16.18$$

$$V_r = 0.111$$

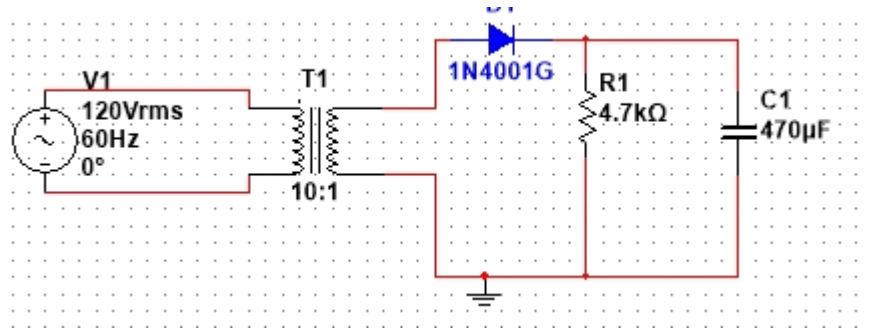
$$\text{Percentage of ruffle} = (V_r / V_{dc}) * 100 = 0.686 \%$$

c) Insertion une petite résistance



Waveform avec la résistance de 10 ohm

- d) remove the 10 ohm and connect the capacitor between D and A.
 waveform



$$V_{dc} = 14.818$$

- e) insert a DC

R1	4.7 kohm	4.7kΩ//470Ω	4.7kΩ// with two 470Ω in parallel	4.7kΩ// with three 470Ω in parallel	4.7kΩ// with four 470Ω in parallel
Idc	5	5	5	5	5
Vdc	14.77	14.54	13.82	13.17	13.03
R1	4.7kΩ// with five 470Ω in parallel	4.7kΩ// with six 470Ω in parallel	4.7kΩ// with seven 470Ω in parallel	4.7kΩ// with eight 470Ω in parallel	
Idc	5	5	5	5	
Vdc	13.01	12.36	12.22	11.7	

Percentage of regulation ($I_{dc} = 50\text{mA}$) = $(P_{dc} / P_{rms}) * 100 = \dots \%$

Percentage of regulation ($I_{dc} = 100\text{mA}$) = $(P_{dc} / P_{rms}) * 100 = \dots \%$

Courbe de la tension (V_{dc} (V)) en fonction de l'intensité (I_{dc} (mA))

5) Conclusion

L'objectif de ce laboratoire était d'observer le signal redressé obtenu lorsqu'une diode à jonction pn est utilisée dans un circuit avec une source sinusoïdale et vérifier la validité des équations dérivées pour calculer la moyenne et la vraie valeur RMS d'un signal redressé. Pour atteindre cet objectif, on a utilisé les différents matériaux qui

étaient à notre disposition dans le laboratoire cités ci-haut. Vu qu'on a pas terminé pendant la séance de laboratoire, on a terminé sur multisim. En conclusion, malgré toutes les difficultés rencontrées durant le laboratoire, on a pu approfondir nos connaissances en matière de signal pour les diodes dans des circuits composés. On pourra à l'avenir utiliser nos connaissances acquises dans nos projets futurs.