

Circuits restaurateurs DC à diode à jonction PN

I- BUT : Montrer l'utilisation d'une diode à jonction PN comme circuit restaurateur DC (ou Clamper circuit).

II- MATERIELS :

- 1 diode 1N4148
- 1 alimentation continue régulée 2 V
- 1 résistance 100 K Ω
- 1 générateur de fonctions
- 1 capacité 0.1 μ F
- 1 capacité 1 μ F

III- MONTAGES :

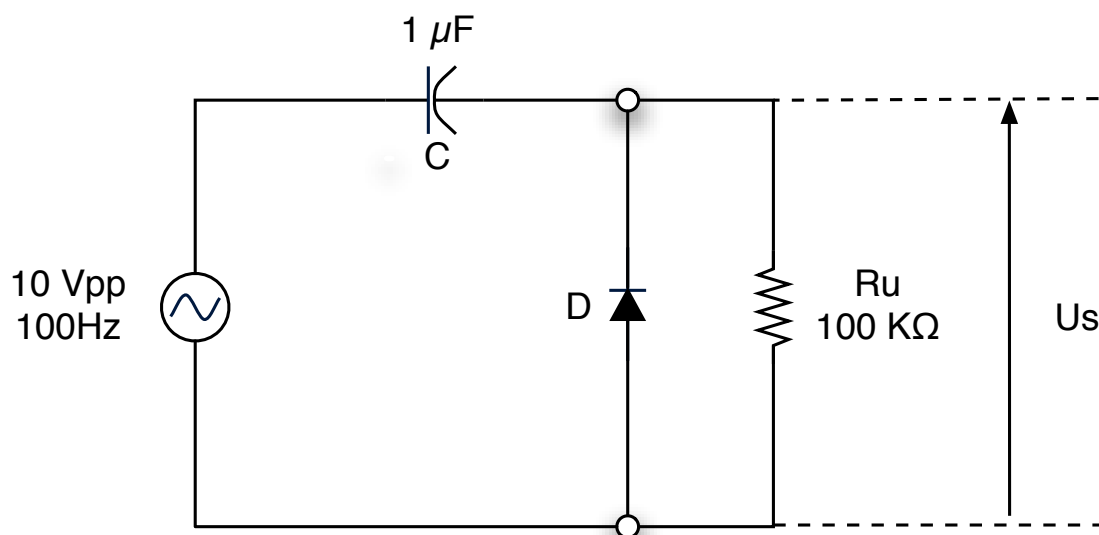


Fig. 25

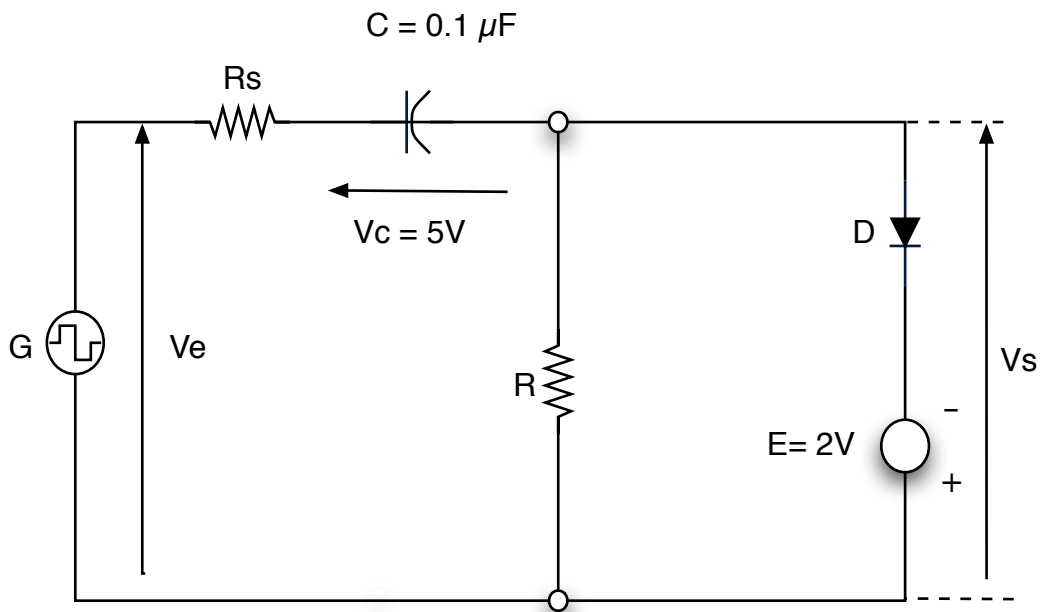


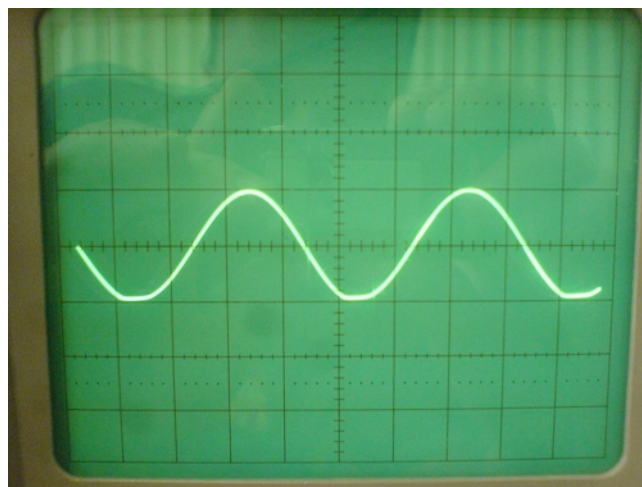
Fig. 26 a

IV- ETAPES :

- 1- Circuit de la figure 25 réalisé.
- 2- Générateur de fonctions branché et signal réglé à 10 Vpp et 100 Hz
- 3- Mesure, à l'aide de l'oscilloscope en mode AC, de la tension de sortie aux bornes de la résistance de charge R_u :

$$V_{r\text{upp}} = 10\text{ V} - 0.6\text{ V} \text{ (tension de seuil de la diode)}$$

La forme d'onde se présente comme ceci :



5 V/DIV

2 ms/DIV

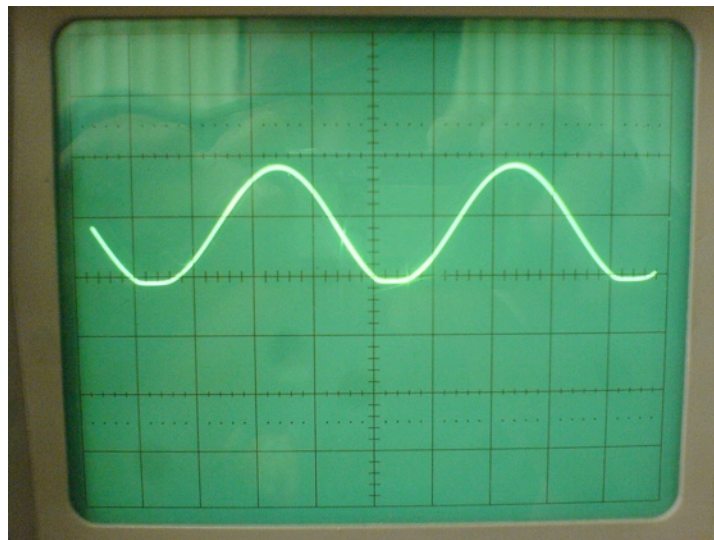
4- Après avoir commuté l'oscilloscope en mode DC mesure des grandeurs suivantes:

a- tension de référence DC = 5 V

b- crête positive = $V_{sp} = 10 - 0.6 = 9.4$ V

c- crête négative = $V_{sp} = 0 - 0.6 = -0.6$ V

La forme d'onde se présente comme ceci :



5 V/DIV

2 ms/DIV

5- En laissant l'oscilloscope branché à la sortie et en faisant varier la tension d'entrée, la crête positive augmente ou diminue selon que l'on augmente ou diminue la tension. La crête négative, elle, ne change pas.

6- Débranché le générateur, permuté de place la diode et la capacité.

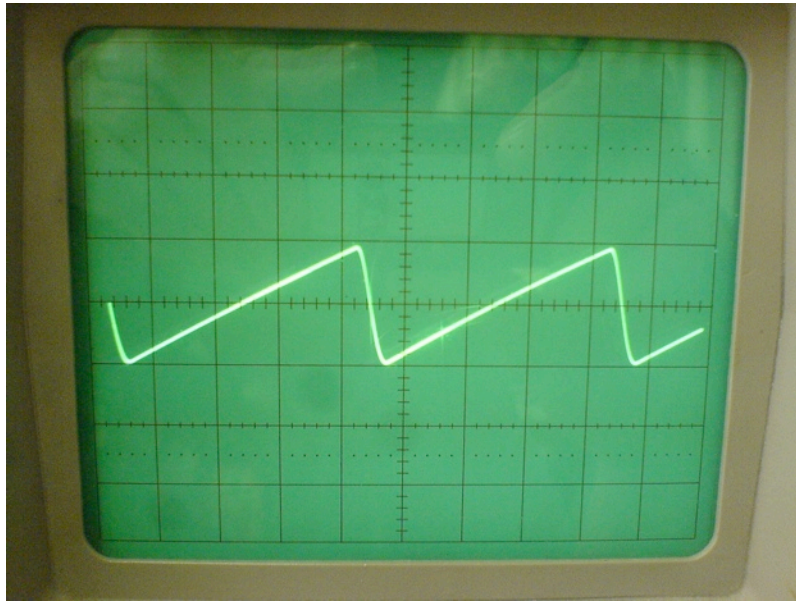
7- Après avoir commuté l'oscilloscope en mode DC pour "a" et AC pour "b et c", mesure des grandeurs suivantes:

a- tension de référence DC = -4.5 V

b- crête positive = $V_{sp} = 0.2$ V

c- crête négative = $V_{sp} = 0.2$

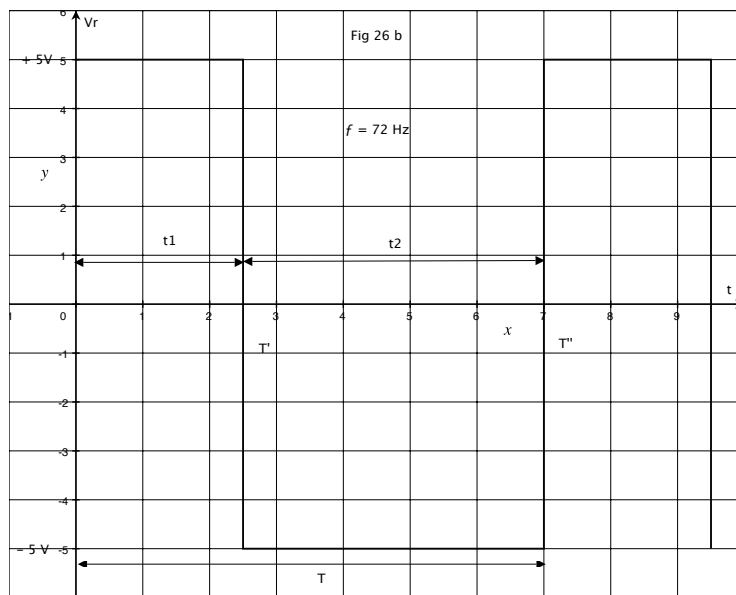
La forme d'onde se présente comme ceci :



0.2 V/DIV

2 ms/DIV

- 8- En comparant les signaux des étapes 4 et 7, je constate que au point 4, on restaure le signal tout du côté positif, et au point 7 on restaure le signal tout du côté négatif.
- 9- La tension d'entrée V_e du montage restaurateur de la figure 26 a est un signal rectangulaire représenté par



L'intensité maximum du courant dans la diode est limitée à 0.5 A

a- Réalisé le circuit en déterminant :

- La tension inverse maximum de la diode D :

$$PIV = V_e + V_c - E = 5 + 5 - 2 = 8 \text{ V}$$

- Les valeurs des résistances :

$$R_s = (V_e + E) / \hat{I}_d = (5 + 2) / 0.5 = 14 \ \Omega$$

$$R = 1.3 \text{ M}\Omega \quad (\text{calculée depuis la constante de temps})$$

La constante de temps est : $\tau = (R + R_s)C = 10T$

Calcul de R

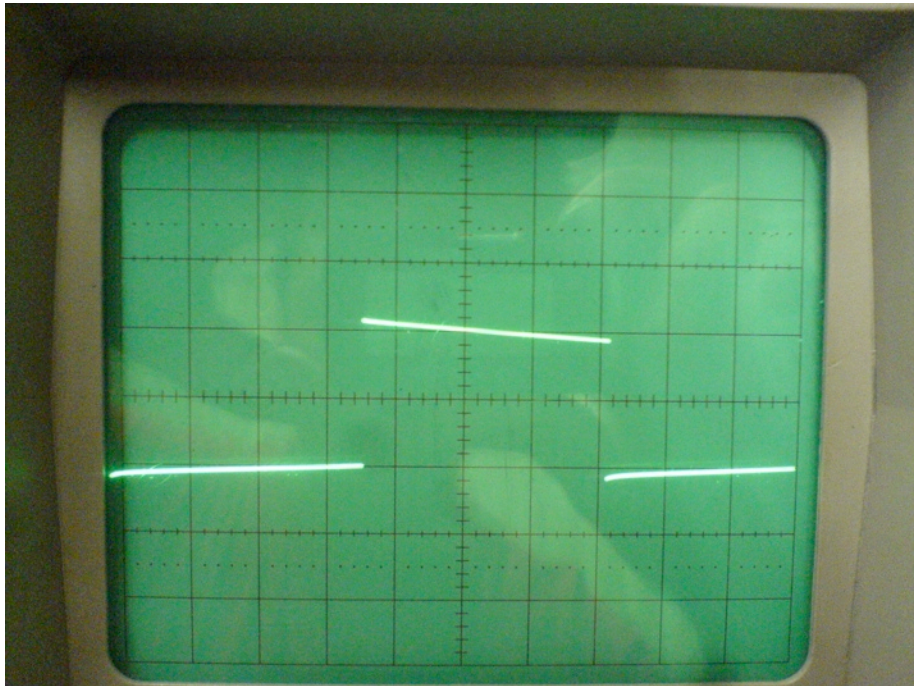
$$T = 1/f = 1/72 = 0.013 \text{ s} = 13 \text{ ms} \quad \implies \tau = 130 \text{ ms}$$

$$130 \text{ ms} = (R + R_s)C \quad \implies (0.13/C) - R_s = R$$

$$R = (0.13 / 0.1 \cdot 10^{-6}) - 14 = 1299986 \ \Omega = 1.3 \text{ M}\Omega$$

b- En montant le circuit de la figure 26b avec les valeurs de résistances ci-dessus, on obtient les courbes suivantes :

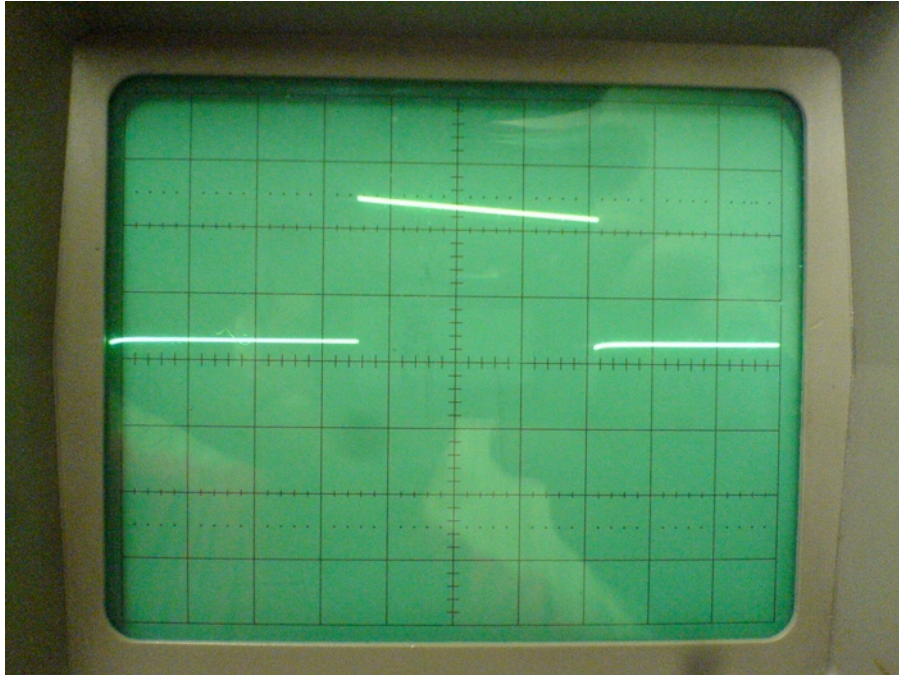
En mode AC :



5 V/DIV

2 ms/DIV

En mode DC :



5 V/DIV

2 ms/DIV

En analysant ces courbes, je constate que que le circuit me restaure le signal d'entrée positivement en mode DC, mais ne varie pratiquement pas en mode AC.

10- Conclusions :

Le montage “clamer” nous permet de restaurer un signal soit du côté positif ou, selon le sens de la diode, du côté négatif. Ce circuit est beaucoup utilisé en télévision.

Questions:

- 1- Le principe de fonctionnement est que durant la première alternance le condensateur se charge à \hat{U} , est durant la deuxième, il se recharge à \hat{U} . On aura donc $2\hat{U}$. Lorsque l'on restaure un signal, on le ramène soit tout du côté positif, soit tout du côté négatif.
- 2- Lorsque l'on inverse les polarités de la diode D de la figure 25, la sortie sera alors restaurée négativement.