

Détecteur à diodes à jonction PN

I- BUT : Réaliser un détecteur à seuil et un détecteur du signal le plus positif autour d'une diode à jonction PN.

II- MATERIELS :

- 2 diodes 1N4148
- 1 alimentation continue réglable
- 1 résistance $500\text{ K}\Omega$
- 1 générateur de fonctions
- 1 capacité 250 pF
- 1 capacité 0.05 pF
- 1 inductance de 43 mH

III- MONTAGES :

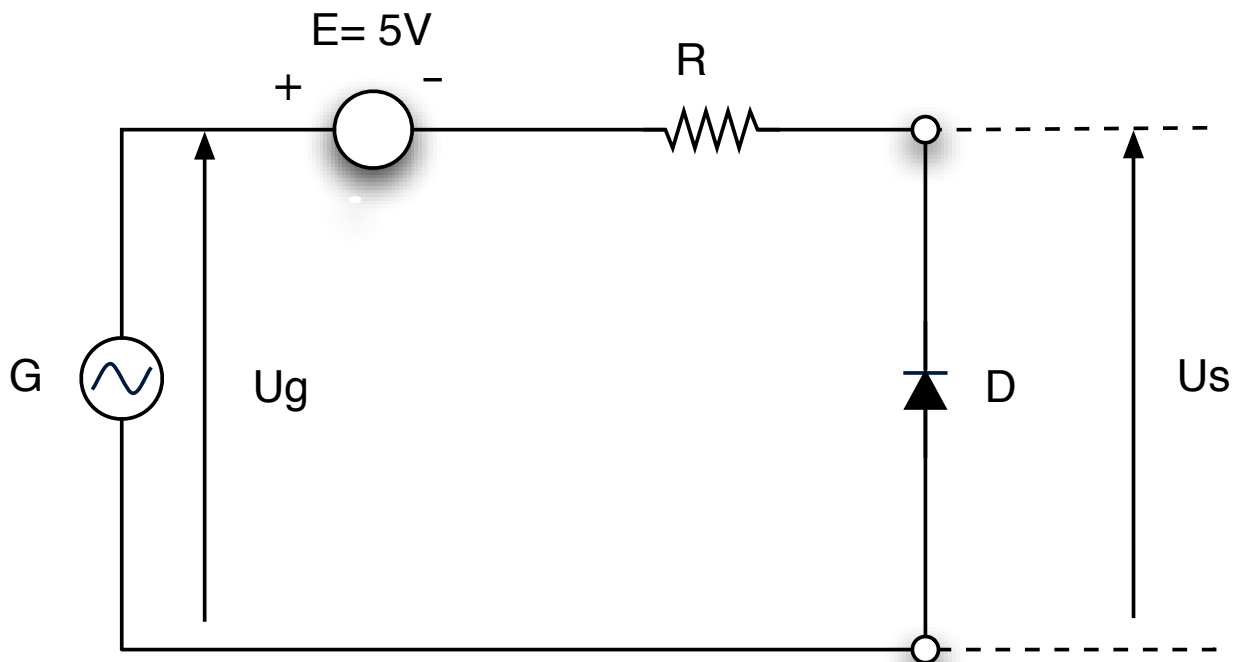


Fig. 22

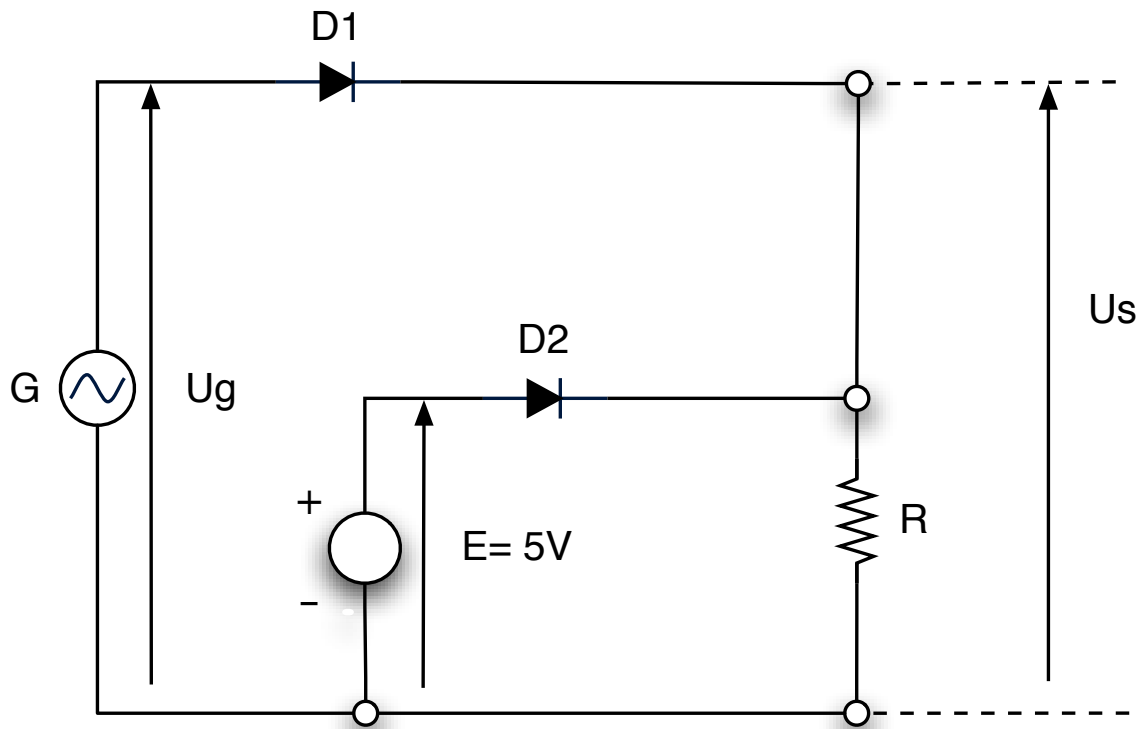


Fig. 23

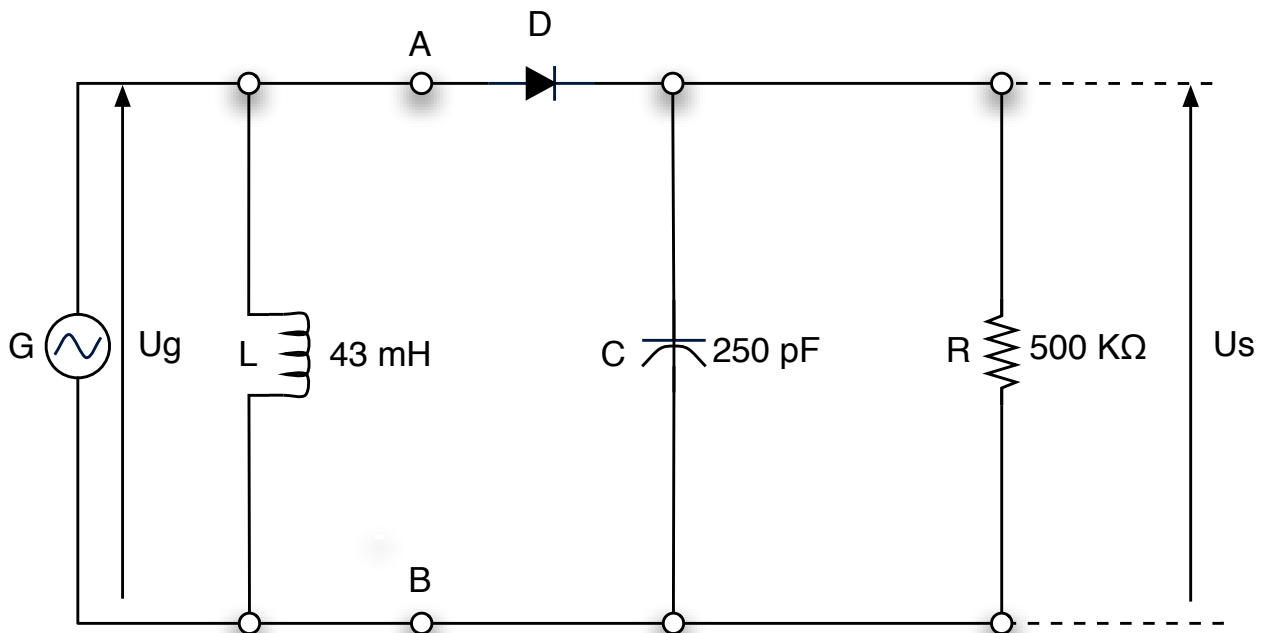


Fig. 24

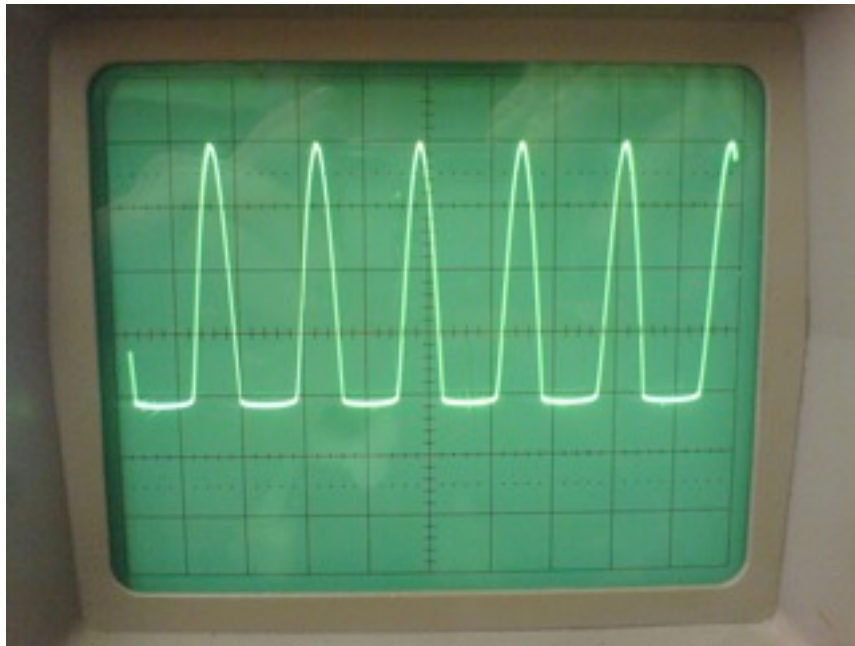
IV- ETAPES :

- 1- Circuit de la figure 22 réalisé. La valeur de la résistance sera celle calculée à l'étape 2 de l'expérience n°8, soit 430Ω

la tension du générateur sera de :

$$U_g = 10 \cdot \sin(2000\pi t) \quad \text{i.e } 20 \text{ V}_{pp} \text{ et } 1000 \text{ Hz}$$

- 2- Prévoyons maintenant l'allure de la tension de sortie en fonction du temps avec comme paramètre E :
 - Durant l'alternance positive, le circuit sera ouvert, donc la sinusoïde ne sera pas écrêtée et sera égale à la tension de E(5V) + la tension dans la résistance (env 1V)
 - Durant l'alternance négative, le circuit sera fermé, donc la sinusoïde sera écrêtée à la tension de seuil de la diode + la tension dans la résistance, soit environ 2V.
- 3- Observons maintenant sur un oscilloscope les formes d'ondes d'entrée et de sortie on se rend compte que leurs formes sont les mêmes que les prévisions.



0.5 ms/DIV et 2V/DIV

4- Circuit de la figure 23 réalisé.

5- Répétition des étapes 1 à 3 :

1bis- Circuit de la figure 23 réalisé. La valeur de la résistance sera celle calculée à l'étape 2 de l'expérience n°8, soit 430Ω

la tension du générateur sera de :

$$U_g = 10 \cdot \sin(2000\pi t) \quad \text{i.e } 20 \text{ V}_{pp} \text{ et } 1000 \text{ Hz}$$

2bis- Prévoyons maintenant l'allure de la tension de sortie en fonction du temps avec comme paramètre E :

- Durant l'alternance positive, c'est l'alternatif qui impose sa tension, donc la sinusoïde sera à sa valeur crête moins la tension de seuil de la diode

$$U_g > E - 0.7 \text{ V} \quad \text{====>} \quad V_s = (\hat{U} \sin \omega t) - 0.7$$

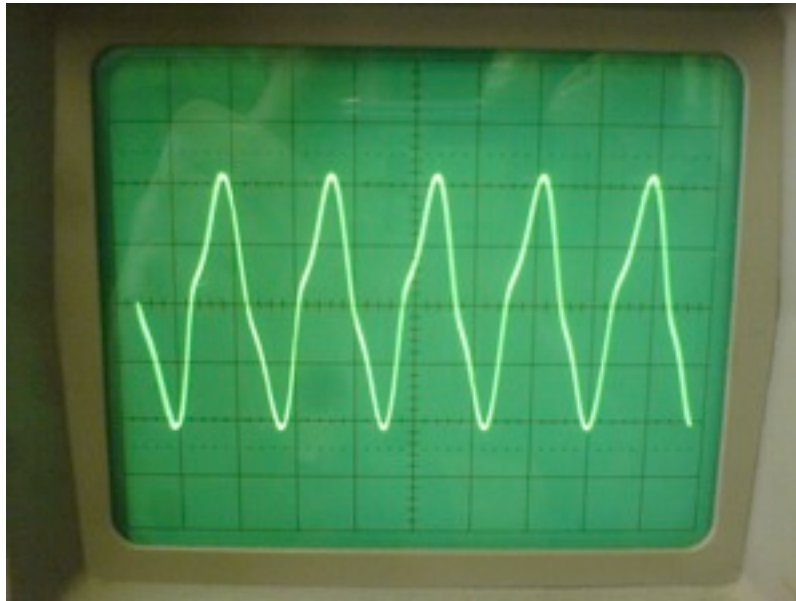
- Durant l'alternance négative, c'est le continu qui impose sa tension, donc la sinusoïde sera écrêtée à la tension continue moins la tension de seuil de la diode.

$$U_g < E - 0.7 \text{ V} \quad \text{====>} \quad V_s = E - 0.7 \text{ V}$$

3bis- Observons maintenant sur un oscilloscope les formes d'ondes d'entrée et de sortie on se rend compte que leurs formes sont les mêmes que les prévisions.

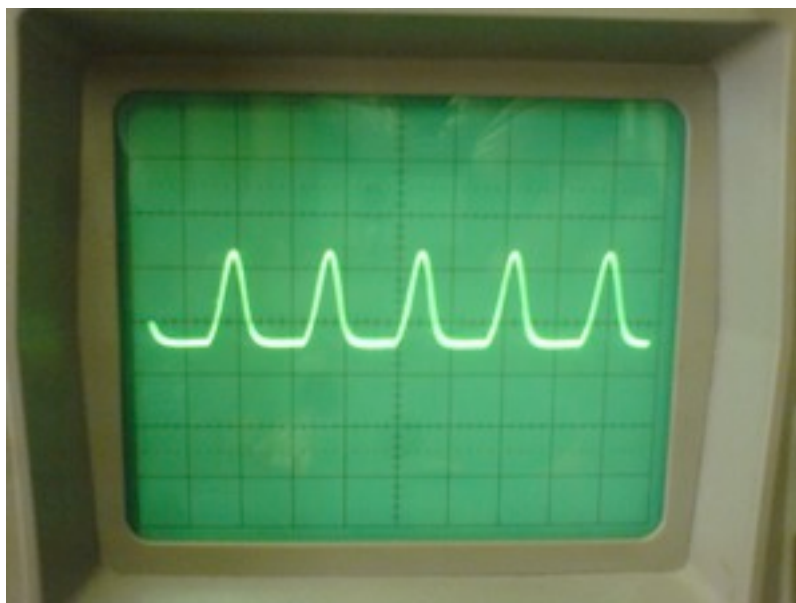
(pas de photo....)

- 6- Circuit de la figure 24 réalisé
- 7- Signal du générateur réglé sur une fréquence de 455 Hz et une amplitude de façon à obtenir une sortie audiofréquence convenable sur un oscilloscope.
- 8- En observant le signal entre A et B, je remarque que le signal est déformé, comme le montre la photo ci-dessous :



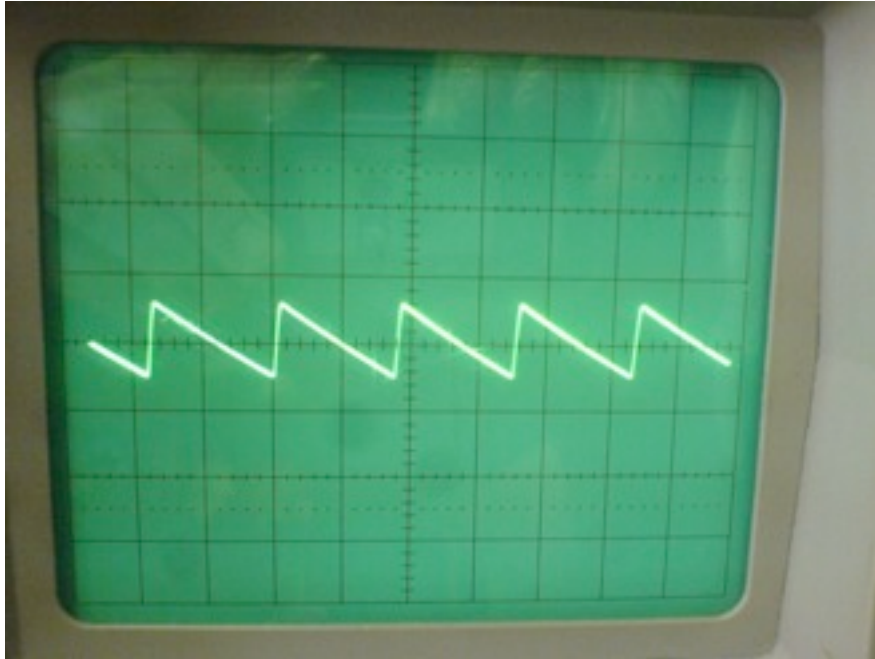
2V/DIV 1ms/DIV

Par contre, le signal de U_s est redressé et n'est plus déformé :



2V/DIV 1ms/DIV

- 9- En remplaçant la capacité de 250 pF par une de 0.07 μF , le signal de sortie à la forme de la photo ci-dessous :



0.2 V/DIV 1ms/DIV

- 10- Conclusions :

L'effet non-désiré de déformation du signal créé par la self peut être corrigé avec une diode et un condensateur. Le fait d'augmenter la valeur du condensateur permet de lisser un peu mieux le signal de sortie en réduisant sa tension d'ondulation.

Quant aux deux premiers montages, ils nous permettent de détecter le seuil et la tension la plus positive dans un circuit.