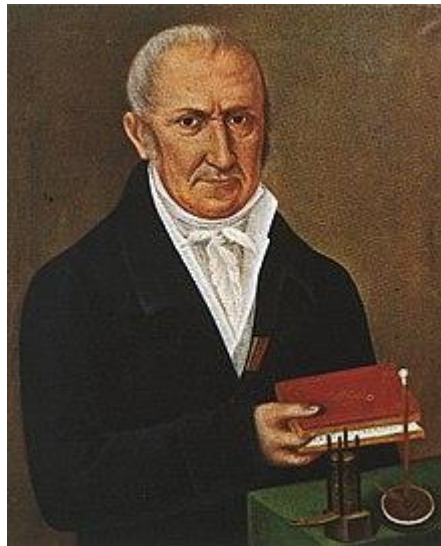


ELECTRONIQUE

TRAVAUX PRATIQUES – 2019/2020

TP N°2

DIODE



Alessandro Guiseppe Antonio Anastasio Volta – 1745/1827

ISEN
ALL IS DIGITAL!
LILLE



Mise à jour : 19/09

Objectifs :

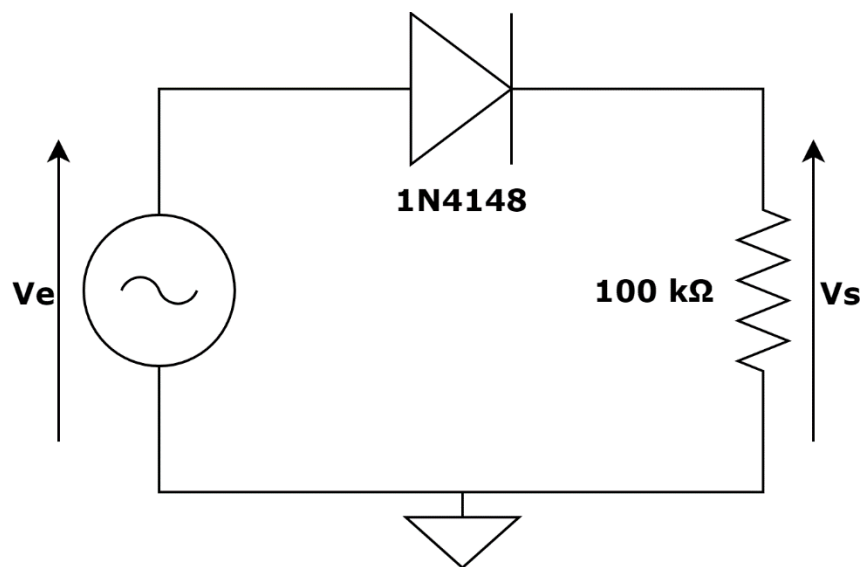
L'objectif de ce TP est dans un premier temps d'illustrer les caractéristiques des diodes silicium puis la régulation par diode zener. L'objectif final étant de réaliser une alimentation stabilisée à diode zener. Il est rappelé qu'un générateur doit pouvoir générer la même tension en sortie quelle que soit la charge en sortie et quel que soit l'état de la source de puissance.

1.0 Préparation :

1.1 Diode en série

/1

Considérez le montage suivant :

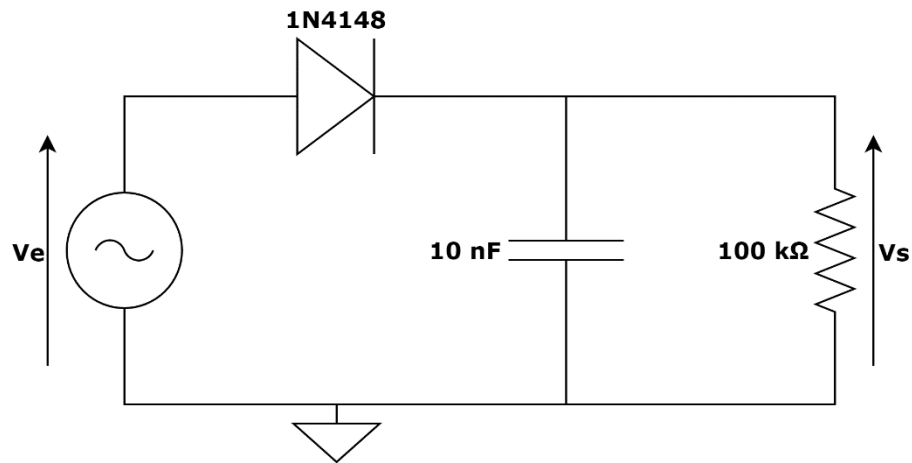


Quel sera la forme de V_s ?

1.2 Diode en série et condensateur de filtrage

/1

Considérez le montage suivant :



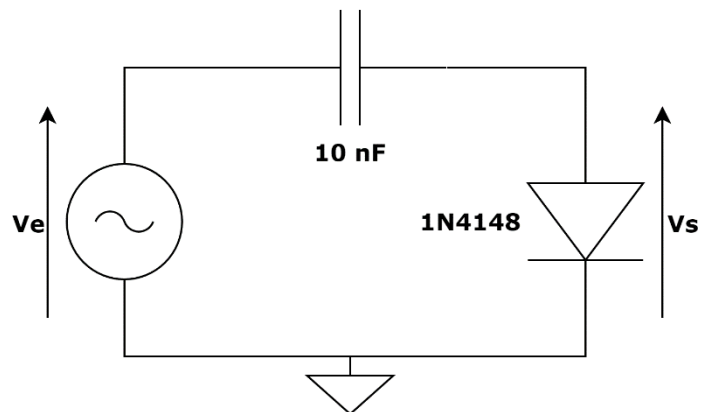
Quel sera la forme de V_s ? Expliquez comment cette forme est obtenue.

1.3 Diode en parallèle

/1

Quel sera la forme de V_s ? Expliquez comment cette forme est obtenue.

Considérez maintenant ce montage :

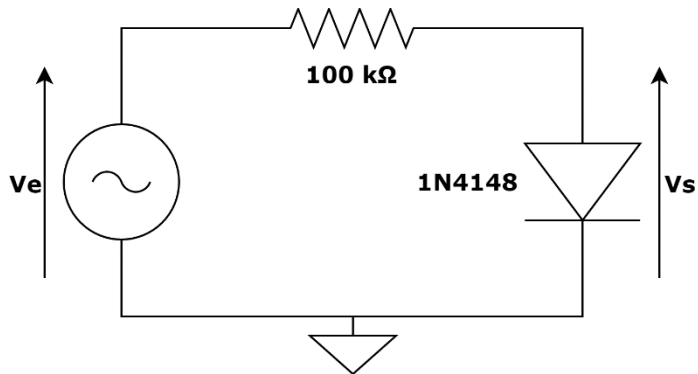


Quel sera la conséquence d'ajouter une résistance de charge ?

1.4 Diode en écrêtage

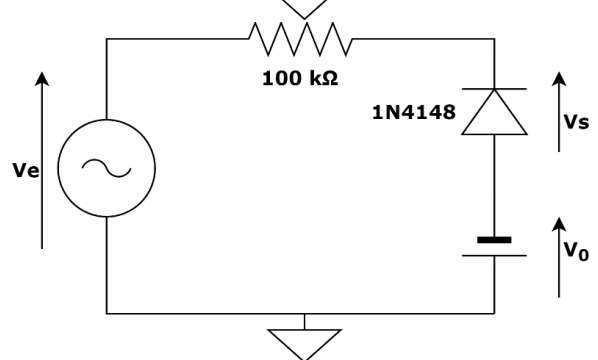
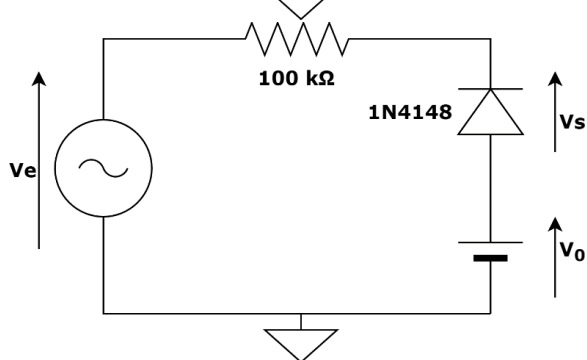
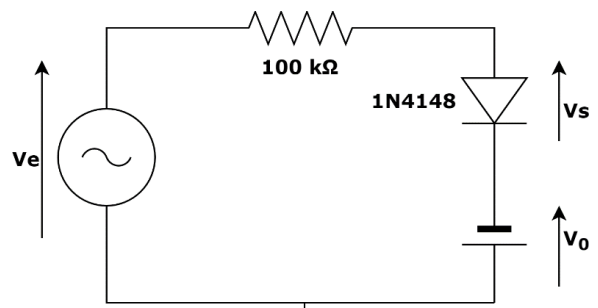
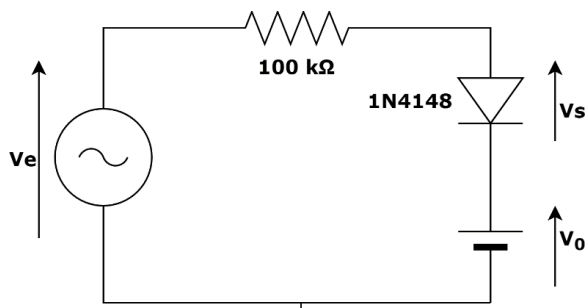
/0,5

Considérez le montage suivant :



Quel sera la forme de Vs ?

Considérez maintenant les montages suivants :

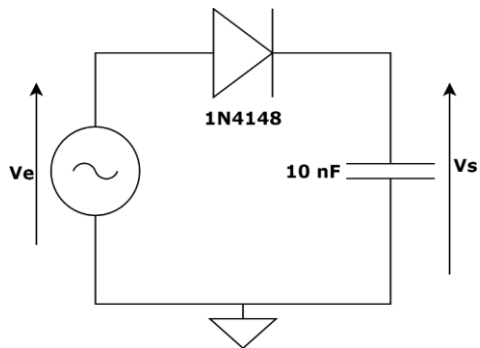


Quel sera l'effet du sens de la diode ? Quel sera l'effet de Vo ?

1.5 Mesure d'une valeur crête

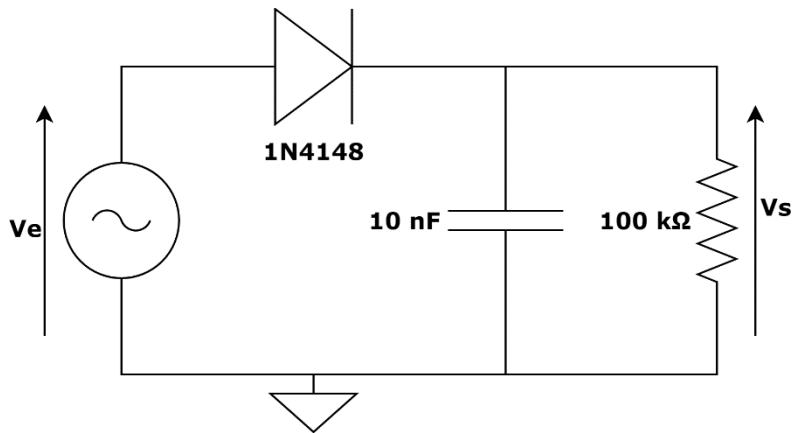
/0,5

Considérez le montage suivant :



Quel sera la forme de V_s ?

Considérez maintenant ce montage :

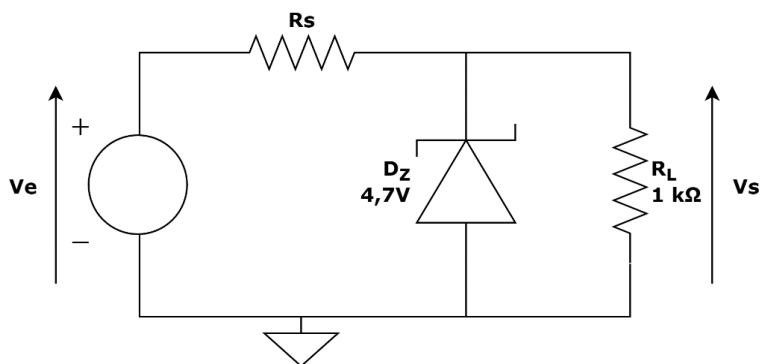


Quelle sera la conséquence d'ajouter une résistance de charge ?

1.6 Régulation avec charge fixe

/0,5

Considérez le montage suivant :

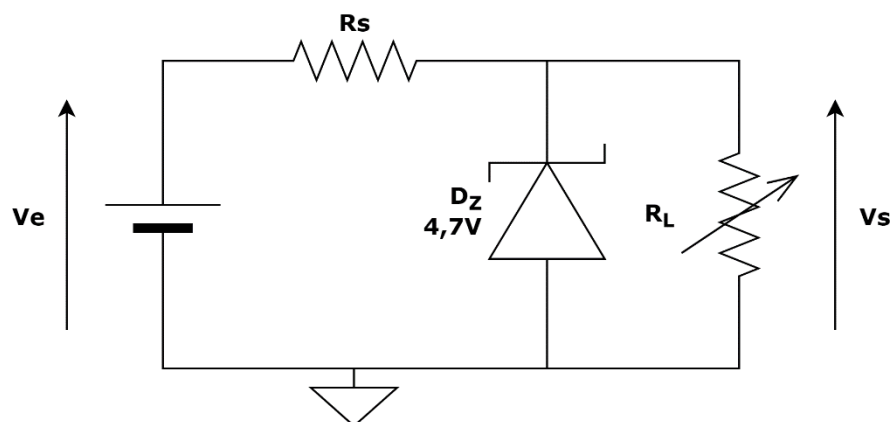


Calculer R_s pour obtenir un courant dissipé de 10 mA dans la zener.

1.7 Régulation avec charge variable

/0,5

Considérez le montage suivant :



$V_e = 12\text{ V}$; Utilisez la valeur de R_s calculée précédemment

A partir de quelle valeur de Résistance de charge ne peut-on plus assurer $4.7V$ en sortie ?

2.0 Matériel :

Matériel par poste de travail :

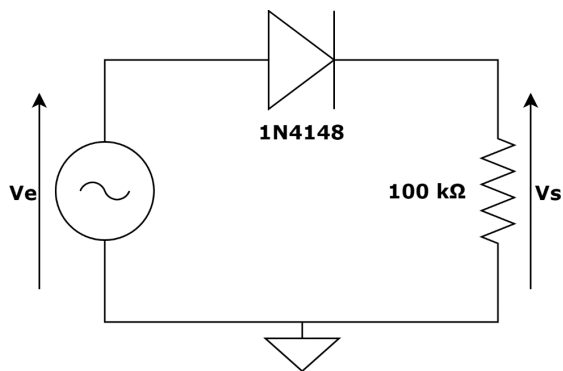
- 1 alimentation
- 1 générateur BF
- 1 oscilloscope + 2 sondes
- 1 multimètre
- 1 diode silicium classique type 1N4148
- 1 diode zener 4,7V (réf. C4V7)
- 1 amplificateur opérationnel
- Résistances diverses
- condensateurs divers

3.0 Montages avec diodes

3.1 Diode en série

Manipulation

Réaliser le montage suivant :



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

Observation

/1,5

Dans un premier temps, observer **sans sonde** l'allure de la tension $v_s(t)$ pour différentes fréquences : **20 Hz, 1 kHz et 20 kHz**.

L'entrée de l'oscilloscope sera ainsi reliée au montage par un simple **câble coaxial**.

Mesurer également la valeur de la tension v_s avec un voltmètre (préciser si c'est la valeur efficace ou moyenne qui est mesurée).

Interprétation

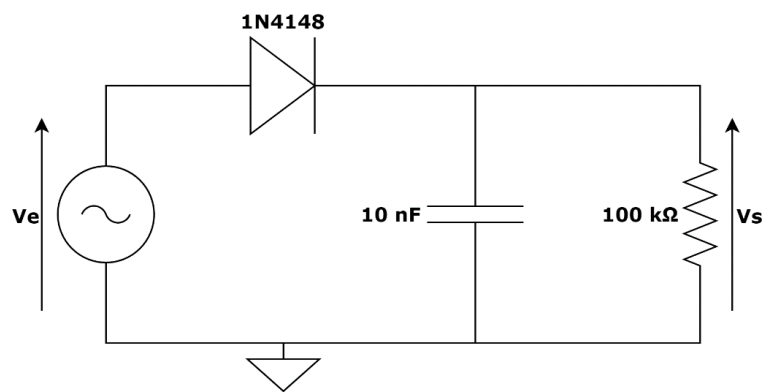
/1,5

Expliquer pourquoi cette grandeur peut varier lorsque la fréquence du signal d'entrée est modifiée.
Est-ce dû au montage ou à la méthode de mesure ?
Proposer une méthode qui permette d'estimer la capacité parasite ramenée par l'ensemble (câble coaxial + appareil de mesure).

3.2 Diode en série et condensateur de filtrage

Manipulation

Réalisez le montage suivant :



Dans un premier temps, Observer à l'aide de l'oscilloscope les tensions $v_e(t)$ et $v_s(t)$ pour différentes fréquences : **20 Hz, 1 kHz et 20 kHz.**

Dans un second temps, fixez la fréquence à 1kHz puis mesurez l'ondulation pour diverses valeurs de C : 10 nF, 100 nF, 1μF.

Observation

/1

Expliquez les différentes formes d'ondes obtenues. Relevez à chaque fois la tension crête de V_E et V_S .
Expliquez les différences observées.

Interprétation

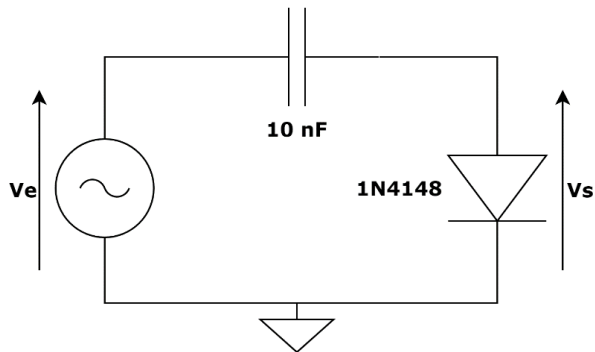
/1

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

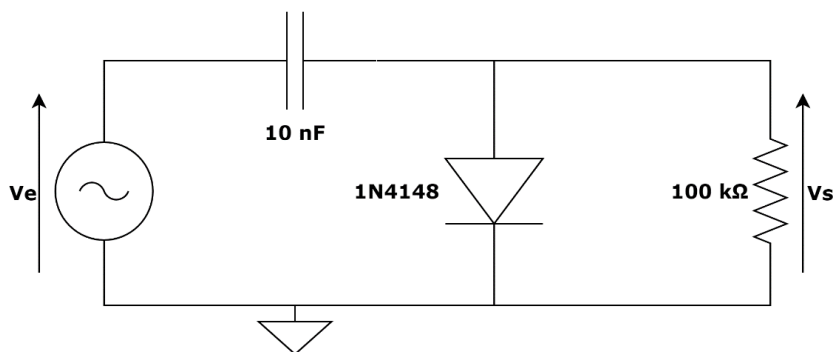
3.3 Diode en parallèle

Manipulation

Réalisez le montage suivant :



Appliquez un signal d'entrée sinusoïdal, de l'ordre de 5V d'amplitude. Réalisez ensuite le montage suivant :



Observation

/1

Observez la tension V_s et expliquez le résultat obtenu.

Que devient la forme d'onde si la diode est connectée dans l'autre sens ?

Interprétation

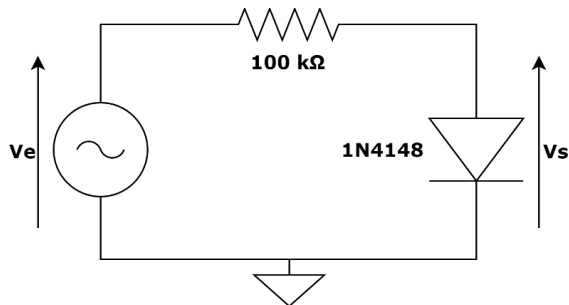
/1

Expliquez les formes d'onde obtenues.

3.4 Diode en écrêtage

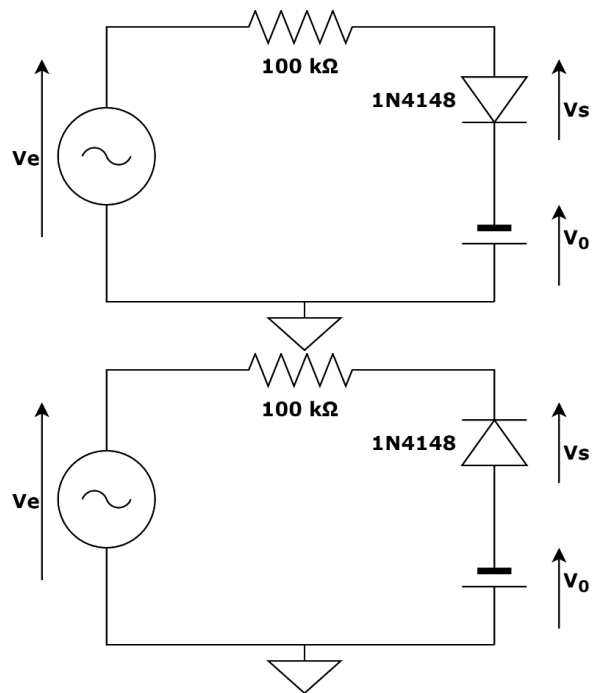
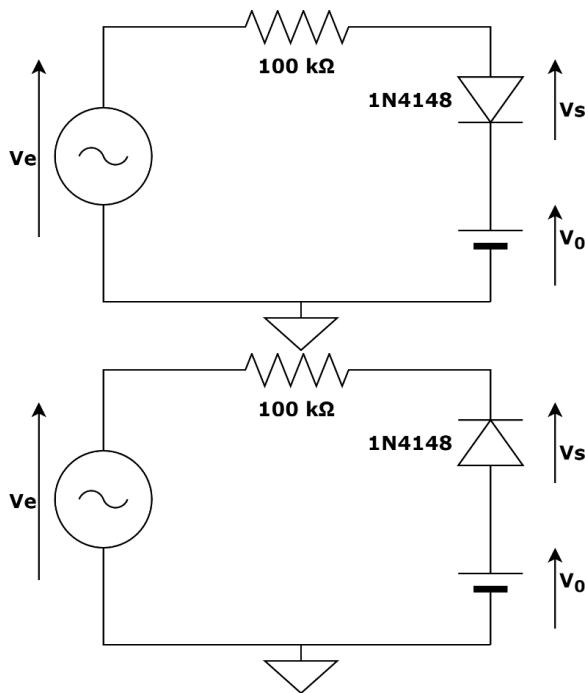
Manipulation

Réalisez le montage suivant :



Appliquez une tension V_e sinusoïdale en entrée avec une fréquence de l'ordre de 1 kHz et une amplitude d'environ 5V.

Câblez ensuite **un** des quatre montages suivant :



Observation

/1

Relevez les courbes. Précisez les valeurs choisies pour V_0 et V_E .

Interprétation

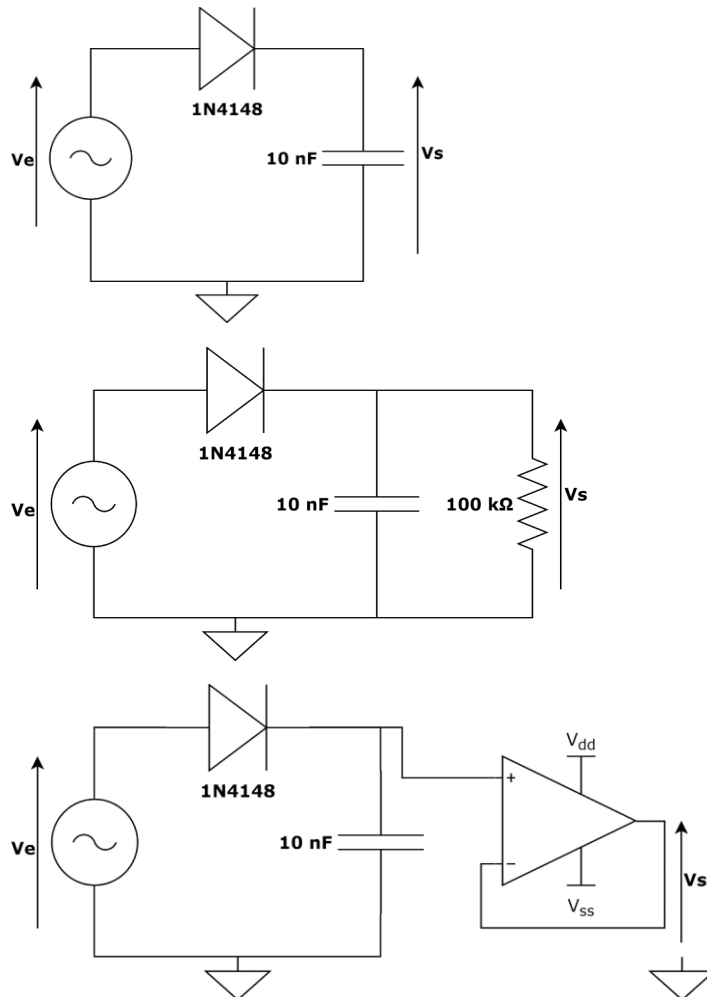
/1

Interprétez les résultats.

3.5 Mesure d'une valeur crête

Manipulation

Réalisez les montages suivants :



Prenez une fréquence de 1 kHz pour V_e

Observation

/1

Relevez la sortie V_s

Expliquez par la mesure quel est l'inconvénient d'avoir une résistance de charge en sortie du montage.

Interprétation

/1

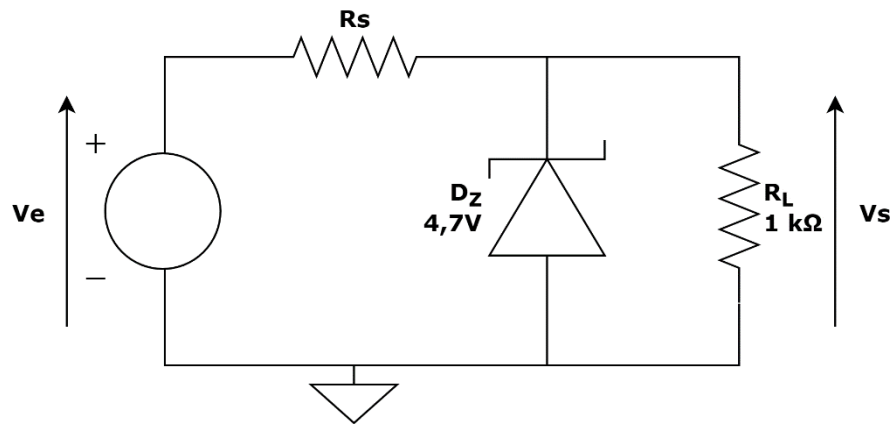
En quoi réside l'amélioration du dernier montage ? Expliquez pourquoi la valeur lue en sortie diffère de la valeur crête du signal d'entrée.

4.0 Montage avec diode zener

4.1 Régulation à charge fixe par diode zener

Manipulation

Réalisez le montage suivant



Fixer R_L à 1 kΩ

Observation

/1

Assurez-vous que la puissance dissipée dans la diode zener ne dépasse pas 400 mW.

Relevez la courbe $V_S = f(V_E)$ pour différentes valeurs de V_E

Interprétation

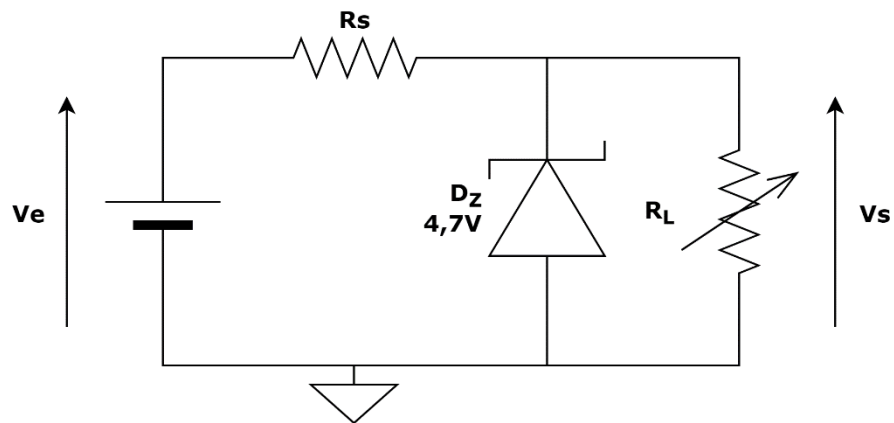
/1

Justifiez l'allure de la courbe.

4.2 Régulation avec charge variable par diode zener

Manipulation

Réalisez le montage suivant :



Ne changez pas la valeur de R_s

Observation

/0,5

Relever la tension de sortie $V_s = f(R_L)$ pour différentes valeurs de R_L

Interprétation

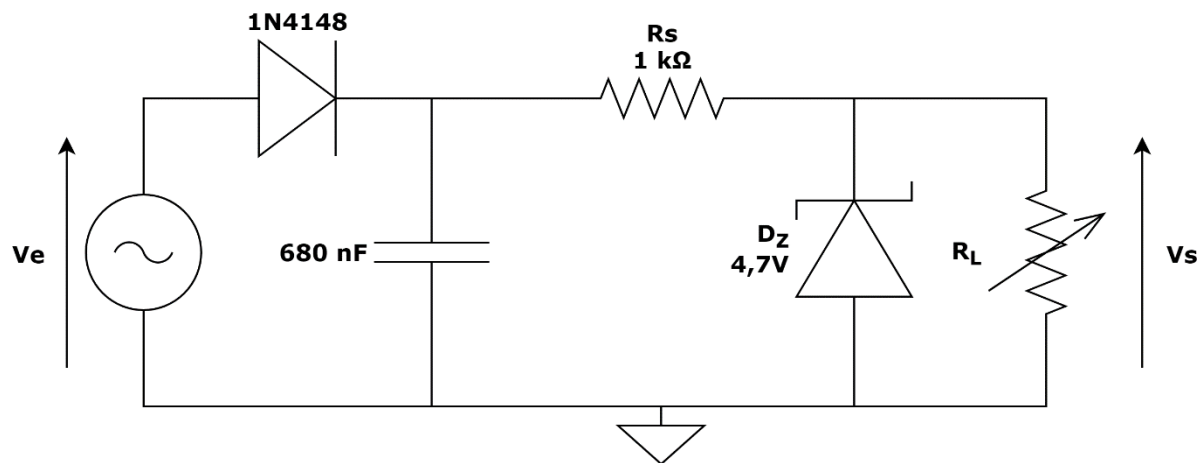
/0,5

Expliquez-en quoi ces résultats influent sur l'utilisation d'une diode zener pour créer une source de tension.

4.3 Schéma de principe d'une alimentation stabilisée à diode zener

Manipulation

Réalisez le montage suivant :



Pour cette partie, la tension d'entrée n'est plus une tension continue mais une tension sinusoïdale. R_s est fixée à 1 k Ohm

Observation

/0,5

Relevez les tensions aux bornes de C et de la diode zener selon que la charge soit de 1 kOhm ou de 10 kOhm

Interprétation

/0,5

Expliquez les grandeurs relevées.