

TP 3 : Les diodes PN

Vous allez réaliser les schémas sur une plaquette de test. Les explications de l'utilisation concernant la plaquette de test et son câblage sont sur Blackboard. Vous devez vous y référer.

Respecter des codes couleurs pour vos fils : noir pour la masse, rouge pour le +15V, vert ou bleu pour le -15V (l'une ou l'autre mais pas les deux), et les connexions entre circuits en jaune, bleu, blanc ou violet.

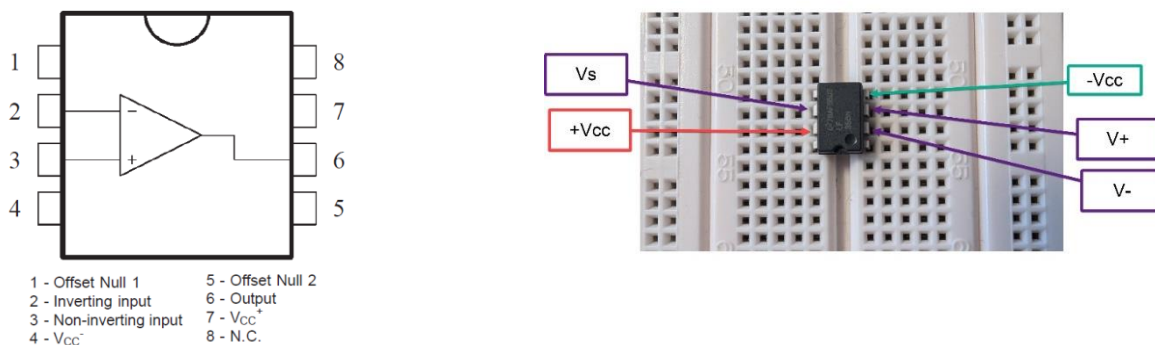
Vous allez également utiliser des générateurs de tensions continues pour alimenter le montage.

Les notices concernant les appareils que vous allez utiliser sont également sur Blackboard.

Règles pour l'utilisation des générateurs de tension continue :

- La première chose à faire est de limiter le courant que fournit le générateur. Pour cela, réglez une tension non nulle sur le générateur et court-circuitez le. Mesurez le courant qu'il débite et réglez ce courant à une valeur maximale appropriée. Pour ce premier TP, on règlera la valeur maximale à environ 20mA.
- Ensuite réglez la tension du générateur avant de la brancher sur le montage en la vérifiant au voltmètre
- Une fois la tension réglée, vous n'éteignez pas le générateur, vous le débranchez si vous voulez l'enlever du montage

Dans ce TP, nous allons réutiliser les AOP vus lors du TP précédent pour la deuxième manipulation. Voici un rappel du câblage.



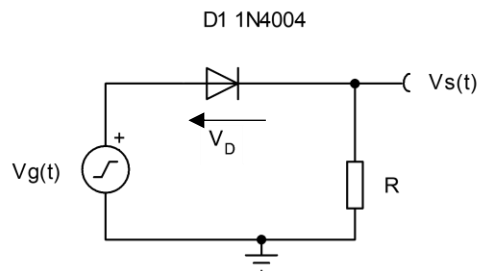
L'alimentation est réalisée à +15V pour +Vcc et -15V pour -VCC. Je vous rappelle qu'avant de brancher une alimentation, il est obligatoire de la vérifier au voltmètre... Vous devez rajouter deux condensateurs de 100nF entre la patte Vcc+ et la masse et la patte Vcc- et masse.

L'entrée « inverting input » correspond à V_- , l'entrée « non-inverting input » correspond à V_+ .

Recherchez la notice du composant et notez ses spécifications (produit gain bande, gain en continu, slew rate).

1) Analyse du fonctionnement de la diode

On étudie le montage ci-dessous :

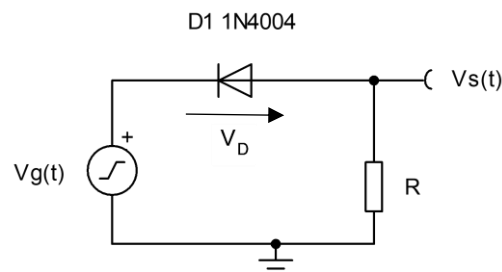


Le signal $V_g(t)$ est un signal triangulaire entre -5V et 5V, de fréquence 1KHz. La résistance R est une résistance de 1 kOhm.

- Reprenez les résultats vus en TD.

MESURES

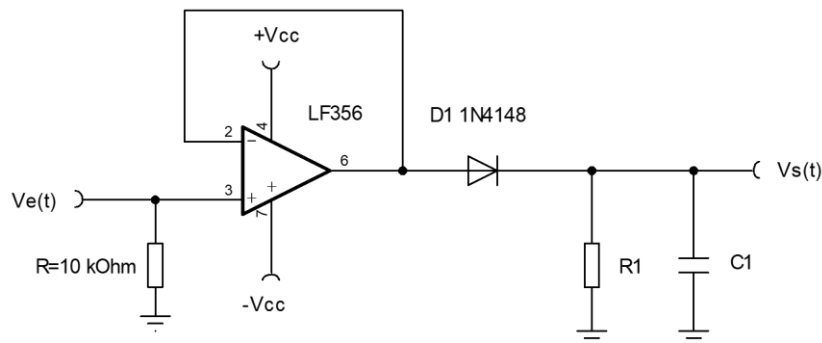
- Réalisez le montage et tracez la tension de sortie et la tension aux bornes de la diode (menu math) en fonction du temps, sur deux périodes du signal d'entrée (triangulaire d'amplitude 10Vcc et de fréquence 1KHz). Que constatez-vous ? Expliquez le fonctionnement du montage et comparez vos résultats avec la théorie et les simulations.
- Modifiez le signal d'entrée en le remplaçant **par un signal carré de même amplitude et de fréquence 1KHz**. Mesurez la tension aux bornes de la résistance. Que constatez-vous ? Vous zoomerez ici le signal à l'instant où la diode passe de l'état passant à l'état bloqué pour **mesurer le temps de recouvrement**. Expliquez ici le phénomène observé et comparez vos résultats par rapport à ceux obtenus par simulation.
- En conservant le signal carré au niveau du générateur Remplacer la diode 1N4004 par une 1N4148 et refaites les mesures. Que constatez-vous au niveau du temps de recouvrement ? Comparez les résultats par rapport aux simulations.
- Reprenez la diode 1N4004 et branchez la dans l'autre sens comme indiqué ci-dessous.



Mesurez et tracez ce courant et cette tension toujours sur deux périodes du signal d'entrée. Analysez le résultat obtenu et comparez-le avec le résultat théorique

2) Redressement mono-alternance

Pour la mesure d'un montage de redressement mono-alternance, vous allez devoir mettre un suiveur entre le circuit diode/R /C et le générateur pour isoler le générateur. En effet, le générateur HF à une résistance de sortie 50 Ohm qui provoque un pont diviseur avec le circuit qui suit dont l'impédance est variable en fonction de l'état de la diode et du niveau de chargement du condensateur. Cela provoque des distorsions au niveau du signal fourni, ce qui fait que vous devons toujours présenter une forte impédance au générateur pour éviter ce phénomène. C'est ce que fait ici le suiveur.



Réalisez le montage en utilisant l'AOP fourni et en reprenant la diode 1N4148.

Dans un premier temps, enlevez la résistance R1 et mettez pour C1 un condensateur de 10nF.

MESURES :

- Configurez le générateur en entrée avec une tension sinusoïdale de fréquence 1kHz, et d'amplitude 5V crête.
- Relevez la tension de sortie et analysez le résultat en le comparant par rapport à la théorie et la simulation.
- Placez ensuite la résistance variable (boîte à décade) en sortie du montage (résistance R1) et relevez la forme d'onde pour les valeurs des résistances suivantes : 1k Ohm, 10k Ohm, 100k Ohm et 1M Ohm. Analysez le résultat et vérifiez la cohérence des résultats avec la théorie et la simulation.
- Modifiez la valeur de la résistance et du condensateur pour reprendre celles trouvées lors du TD.
 - R1=4.7k Ohm
 - C1=4.7 uF.

ATTENTION : il s'agit d'un condensateur électrolytique polarisé. La patte «<Moins>> qui correspond à la patte courte sur le composant, avec la grande barre grise indiquant bien qu'il s'agit de la patte « moins », doit être connectée au potentiel le plus bas dans le montage, donc à la masse... L'autre patte, la patte plus longue sera connectée à la diode. Si vous ne suivez pas les consignes, le condensateur va se détruire (petite explosion...)



- Placez en entrée du montage un signal d'amplitude 8V crête et de fréquence 1kHz. Relevez la courbe et mesurez les paramètres du montage (taux d'ondulation, angle de conduction, V_{smax}).
- Comparez les résultats avec la simulation et la théorie.