

Le but du montage suivant est de convertir un signal carré alternatif en une tension continue proportionnelle à la fréquence du signal d'entrée.

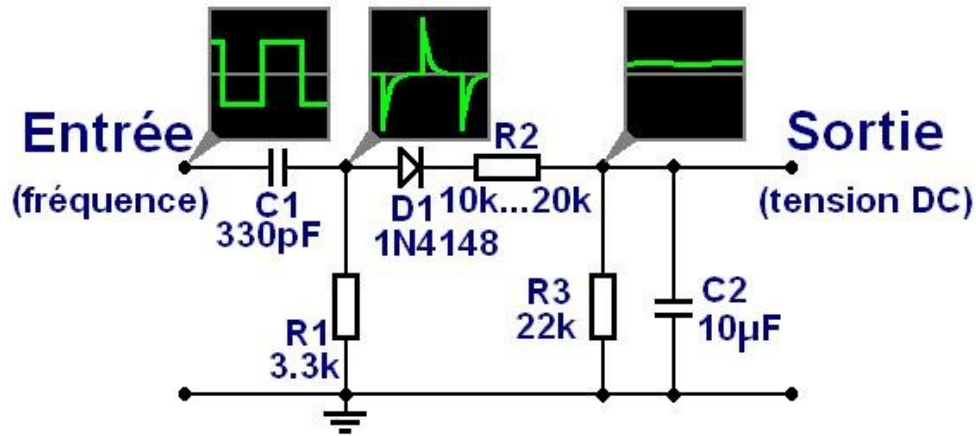


figure 1

Le concepteur du montage indique les caractéristiques suivantes :

Pour un créneau de +/-5V (10Vpp) :

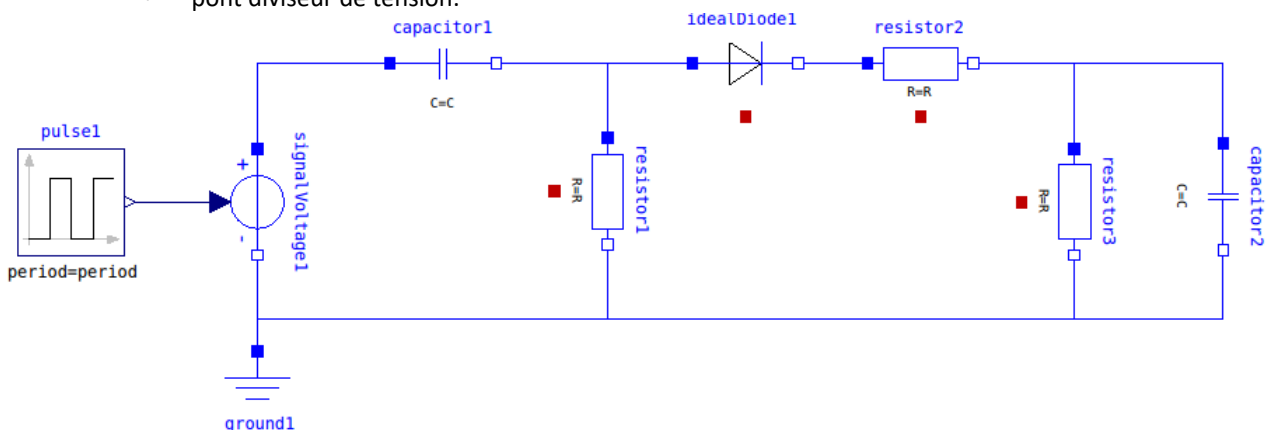
- fréquence d'entrée : 500Hz – 15000Hz
- Tension de sortie (mV) = 0.01 x Fréquence (Hz)

Ressources :

- Modèle multi-physique ( [le modèle au format OpenModélica est disponible ici](#) )

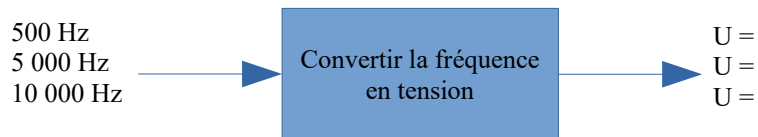
Travail demandé

1. **Indiquer** de manière distincte sur le schéma ci-après les structures utilisées parmi les suivantes :
  - filtre passe bas ;
  - filtre passe haut ;
  - pont diviseur de tension.

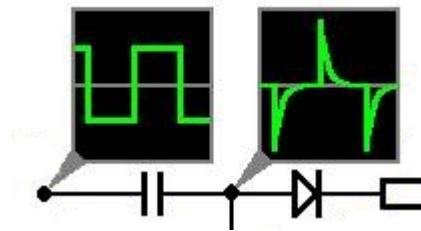


2. **Télécharger** le modèle ( [le modèle au format OpenModélica est disponible ici](#) ) et **vérifier** le cahier des

charges pour les fréquences suivantes et **vérifier** la linéarité du montage.



3. **Quantifier** les écarts s'ils existent.
4. Dans chacun des trois cas, **préciser** le temps nécessaire à atteindre 95 % de sa valeur finale. **Définir** la précaution d'usage à respecter avant de valider une mesure en sortie du montage.
5. **Définir** le paramètre du montage à modifier pour « coller » davantage au cahier des charges ? **Réaliser** la modification et valider par un essai à 500 Hz par exemple.
6. **Afficher** les signaux aux points indiqués ci-dessous et **préciser** s'ils ont la même allure général que présenté ci-dessous. **Dire** si le signal après le condensateur semble cohérent en regard à la structure électrique utilisée ?



7. **Visualiser** le signal en aval de la diode et **en déduire** le rôle de la diode.
8. **Déterminer** la fréquence de coupure du filtre « passe-haut » et la **comparer** à la fréquence du signal d'entrée et la fréquence équivalente des fronts du signal d'entrée.
9. **Modifier** la valeur de la capacité du condensateur « capacitor1 » de manière à obtenir une fréquence de coupure à 500 Hz. **Vérifier** la linéarité du modèle tel que fait à la question 2.

**Aide :**

Les filtres « passe-bas » et « passe-haut » se caractérisent par leur fréquence de coupure calculée de la façon suivante :

$$f_c = \frac{1}{2\pi \cdot R \cdot C}$$

Pour un filtre « passe-bas » il s'agit de la fréquence en dessous de laquelle, les signaux passent.

Pour un filtre « passe-haut » il s'agit de la fréquence au dessus de la quelle, les signaux passent.

Il est possible d'associer une fréquence équivalente à un front montant (ou descendant). Plus le front est raide, plus la fréquence équivalente est élevée. La formule ci-après permet de définir la fréquence équivalente d'un front (montant ou descendant).

$$f_{eq} = \frac{0,35}{t_m}$$

