

LES FILTRES PASSIF DU 1<sup>ER</sup> ORDREObjectifs du TD :

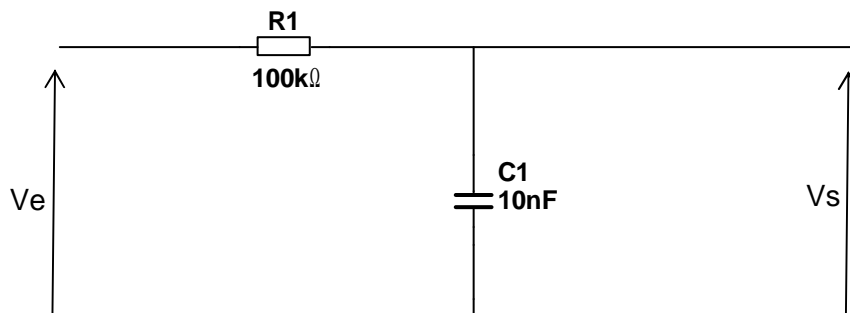
- comportement des circuits RC (filtre passe bas et intégrateur)
- comportement des circuits CR (filtre passe haut et dérivateur)
- exercices sur les condensateurs

Vous rédigerez un compte-rendu numérique.

## COMPORTEMENT DES CIRCUITS RC

Question 1 :

À l'aide du logiciel « Multisim », réaliser le circuit selon le schéma de montage ci-dessous.



$V_e$  est la tension d'entrée : le signal est rectangulaire, la fréquence est de 20 Hz et l'amplitude est de 10 V.

Question 2 :

Placer le ou les instruments de mesure permettant d'obtenir les oscillogrammes de  $V_e$  et  $V_s$ .

**Question 3 :**

Réaliser les réglages de l'oscilloscope de manière à obtenir 2 à 3 périodes complètes de  $V_e$  et  $V_s$  à l'écran.

**APPELER LE PROFESSEUR POUR VALIDER AVANT DE POURSUIVRE**

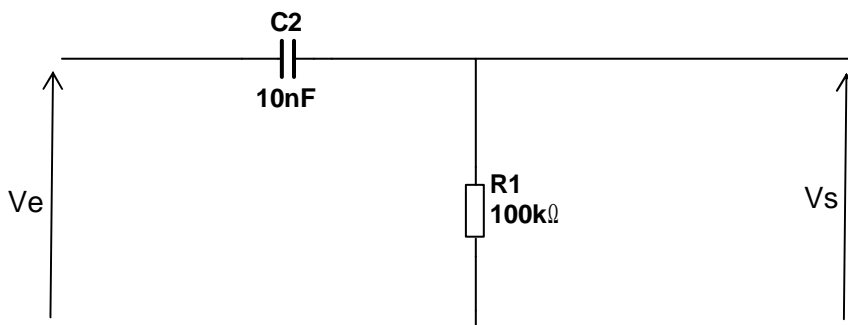
**Question 4 :**

La fréquence du générateur est variable. Observer la forme de la tension  $V_s$  en fonction de cette fréquence.

Comment se comporte  $V_s$  pour une fréquence peu élevée (20 Hz) et pour une fréquence élevée (900 Hz par exemple) ?

**COMPORTEMENT DES CIRCUITS CR****Question 5 :**

À l'aide du logiciel multisim, réaliser le circuit selon le schéma de montage ci-dessous.



$V_e$  est la tension d'entrée : le signal est rectangulaire, la fréquence est de 20 Hz et l'amplitude est de 10 V.

La charge et la décharge du condensateur sont similaires à celle du circuit RC mais la tension de sortie est mesurée aux bornes de la résistance.

**Question 6 :**

Placer le ou les instruments de mesure permettant d'obtenir les oscillogrammes de  $V_e$  et  $V_s$ .

**Question 7 :**

Réaliser les réglages de l'oscilloscope de manière à obtenir 2 à 3 périodes complètes de  $V_e$  et  $V_s$  à l'écran.

**APPELER LE PROFESSEUR POUR VALIDER AVANT DE POURSUIVRE**

**Question 8 :**

Observer la forme de la tension  $V_s$  en fonction de la fréquence d'entrée sur  $V_e$ .  
Comment se comporte  $V_s$  pour une fréquence peu élevée (20 Hz) et pour une fréquence élevée (900 Hz par exemple) ?

**EN RÉSUMÉ****Pour les circuits RC :**

Si la fréquence d'entrée est faible, le condensateur a largement le temps de se charger et de se décharger. Le signal en sortie est presque identique à celui d'entrée. Le montage laisse donc passer les fréquences basses.

**C'est un filtre passe-bas.**

Si la fréquence d'entrée est élevée, le condensateur n'a pas le temps de se charger et de se décharger. La tension en sortie est constante et égale à la valeur moyenne.

**C'est un intégrateur.**

**Pour les circuits CR :**

La tension de sortie est **proportionnelle** au courant dans le circuit, elle est maximale au début de la **charge ou de la décharge** et elle devient **nulle** quand elles sont terminées.

Si la fréquence d'entrée est faible, la charge et la décharge sont rapides par rapport à la période. La tension  $V_s$  est positive ou négative selon le sens du courant (charge ou décharge). La tension de sortie est l'image des variations de la tension d'entrée.

**C'est un montage dérivateur.**

Si la fréquence d'entrée est élevée, le condensateur n'a pas le temps de se charger et de se décharger, la forme de la tension de sortie est similaire à celle de la tension d'entrée mais décalée.

**C'est un filtre passe-haut.**

**EXERCICES****EXERCICE N°1****Question 1**

Calculer la capacité totale de trois condensateurs en série :  $C_1 = C_2 = 10 \mu\text{f}$  et  $C_3 = 22 \mu\text{f}$ .

**Question 2**

Calculer la capacité totale de quatre condensateurs en parallèle :  $C_1 = C_2 = 10 \text{ nf}$  et  $C_3 = C_4 = 33 \text{ pf}$ .

**Question 3**

Calculer la capacité totale de deux condensateurs en parallèle :  $C_1 = 100 \text{ pf}$  et  $C_2 = 220 \text{ pf}$  placés en série avec  $C_3 = 220 \text{ pf}$ .

**EXERCICE N°2**

Un condensateur de  $100 \mu\text{f}$  est chargé sous une tension de  $30 \text{ V}$ .

**Question 1**

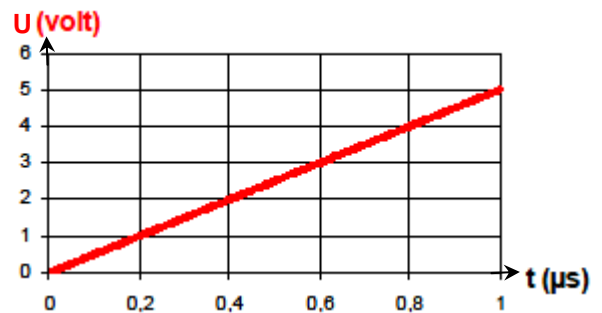
Quelle est la quantité d'électricité emmagasinée ?

**Question 2**

Quelle est l'énergie électrique emmagasinée ?

**EXERCICE N°3**

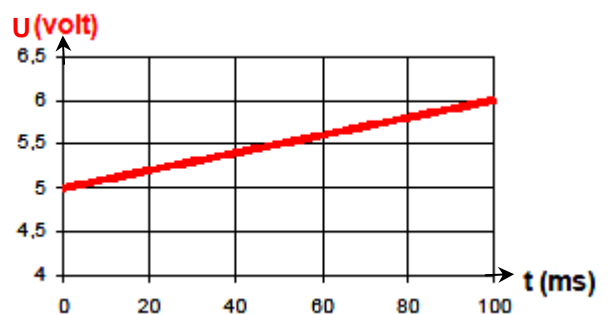
Un condensateur de capacité  $C$  est traversé par un courant  $I = 0,5 \text{ mA}$ .  
La tension  $U(t)$  aux bornes du condensateur est représenté ci-contre.

**Question**

Déterminer la valeur de la capacité  $C$ .

**EXERCICE N°4**

Un condensateur de capacité  $C = 470 \text{ pF}$  est traversé par un courant  $I$ .  
La tension  $U(t)$  aux bornes du condensateur est représenté ci-contre.

**Question**

Déterminer la valeur de l'intensité du courant  $I$ .