

Activité expérimentale - Mesure expérimentales de caractéristique d'un oscilloscope

Capacités développées ou évaluées lors de ce TP

- Mesurer l'impédance d'entrée d'un appareil de mesure
- Étudier expérimentalement les paramètres d'un filtre
- Exploiter les propriétés d'un régime transitoire

L'objectif de cette séance est de travailler sur l'oscilloscope tout en revoyant les notions des circuits électriques dans l'ARQS et du filtrage. Dans un premier temps, on cherchera à déterminer les paramètres R_0 et C_0 de l'oscilloscope. Cette séance sera aussi l'occasion de réaliser le tracé expérimental d'un diagramme de Bode en étudiant un mode particulier : le mode AC.

Document 1 : Modélisation d'un oscilloscope

L'oscilloscope est un convertisseur analogique numérique permettant d'observer des signaux à l'aide de deux voies d'entrée CH1 et CH2. Plusieurs paramètres comme le calibre temporel, le calibre en amplitude et le trigger doivent être réglés pour observer correctement un signal à l'écran.

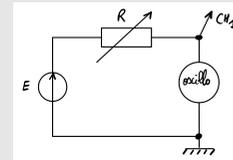


On pourra modéliser le branchement de l'oscilloscope sur un dipôle comme l'association **parallèle** d'un condensateur de capacité $C_0 = 25\text{pF}$ et d'une résistance $R_0 = 1\text{M}\Omega$.



Manipulons...

Réaliser le montage ci-contre avec une résistance R réglable. A l'aide d'un voltmètre, régler la tension E à une valeur de 10V , puis brancher ce même voltmètre aux bornes de la résistance R . Faire varier la résistance R jusqu'à ce que la tension à ses bornes soit égale à $E/2$.



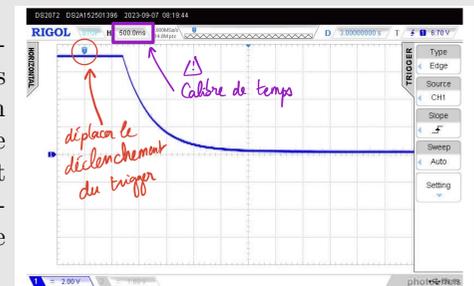
1. Justifier précisément que le protocole ci-dessus permet d'en déduire la valeur de la résistance d'entrée de l'oscilloscope et donner cette valeur.

Dans cette deuxième expérience, on va chercher à mesurer la résistance interne de l'oscilloscope en se basant sur le régime transitoire de décharge du condensateur.



Manipulons...

Charger un condensateur sous une tension constante $E = 7\text{V}$. Décharger alors le condensateur dans l'oscilloscope. On choisira la capacité de telle sorte que le temps caractéristique de décharge τ soit de l'ordre d'une seconde. On devra obtenir une figure telle que celle proposée ci-contre.



On pourra éventuellement utiliser le mode Single de l'oscilloscope. On déplacera le déclenchement du trigger à l'aide du menu trigger.

2. En déduire la résistance interne de l'oscilloscope. Conclure.

L'oscilloscope permet d'acquérir les signaux selon deux modes : le mode DC Coupling et le mode AC Coupling.

**Manipulons...**

Générer un signal sinusoïdal de fréquence $f = 100$ Hz, d'amplitude $A = 3$ V et de valeur moyenne $E_0 = 3$ V et l'observer à l'oscilloscope en mode DC et en mode AC. *On utilisera les deux voies d'entrée de l'oscilloscope.*
Effectuer la même observation pour une fréquence $f = 1$ Hz.
Notez les observations pour chaque cas.

3. En vous basant sur les observations précédentes, conclure sur le rôle probable du mode AC de l'oscilloscope.

On souhaite maintenant tracer expérimentalement le diagramme de Bode du filtre AC de l'oscilloscope.

4. Proposer un protocole pour tracer le diagramme de Bode de l'oscilloscope. Appeler le professeur pour validation.

**Manipulons...**

Relever une quinzaine de points pour tracer le diagramme de Bode du filtre. On essaiera de prendre beaucoup de points dans la bande rejetée du filtre. On complétera pour cela le fichier Python `Trace_Bode_TP2.py`

5. Dédire du diagramme de Bode l'ordre du filtre et la fréquence de coupure du filtre. Comparer à la notice de l'oscilloscope. Conclure.
6. Générer un signal triangulaire de fréquence de l'ordre de 0,1 Hz et l'observer en mode AC. Expliquer les observations.

**A rendre pour la fin de la séance :**

- Rédiger le compte-rendu de vos expériences et manipulations en répondant aux questions posées.
- Inclure la grille de compétence et d'évaluation.

Compétences évaluées

Noms et prénoms du binôme :

—

—

Cette grille d'évaluation sert à vérifier que savez faire les étapes expérimentales importantes.

Compétence travaillée	Points
Mesurer une résistance d'entrée par pont diviseur	/2
Mesurer une résistance d'entrée par étude d'un transitoire	/2
Déterminer le rôle qualitatif du mode AC	/1
Tracer un diagramme de Bode adapté	/1
Identifier les paramètres d'un filtre linéaire	/2
Identifier une fonction dérivateur	/1
Présentation	/1
Note finale	/10

Remarques :

Matériel

MP/MPI Vendredi 8h/12h Pascal

- Oscilloscope
- Boîte à décades de résistances et de condensateurs
- Fils (coaxiaux et simples)