

## Dispositifs à Semiconducteurs

Caractérisation de la capacité d'inversion d'une diode

Travail Pratique 1 - Phase A



**Professeur :** Dr. Marco Mazza

marco.mazza@hefr.ch

**Assistant :** Armando Bourgknecht

armando.bourgknecht@hefr.ch

---

## 1 Introduction

L'objectif de ce laboratoire est de se familiariser avec l'automatisation d'équipements de mesure pour caractériser la capacité d'inversion d'une diode.

La première phase se concentre sur l'installation et la prise en main des outils nécessaires pour s'interfacer avec les équipements du laboratoire.

Durant ce cours, le système d'interface avec les équipements sera réalisé en Python. Au minimum, une installation de l'interpréteur Python est nécessaire pour exécuter les différents scripts, mais l'installation d'un environnement de développement est *fortement* recommandée pour vous simplifier la tâche.

## 2 Organisation

Ce laboratoire est prévu pour se dérouler sur trois sessions (demi-jours) correspondant à trois phases : phase A, phase B et phase C.

Le matériel nécessaire pour la phase A est listé ci-après :

- Oscilloscope Keysight MSOX3034T
- Ordinateur portable personnel
- Environnement Python (version récente recommandée)
- Bibliothèque de fonction `pyvisa` pour Python
- Câble USB

## 3 Expérimentations

Chacune des expérimentations prévues pour ce laboratoire est listée sous cette section. La session est validée lorsque tous les points sont réalisés.

### 3.1 Installation de l'environnement Python

1. Installer un interpréteur pour exécuter des scripts en langage Python selon le document d'installation fourni en annexe.
2. Installer les bibliothèques de fonctions nécessaires et vérifier que l'importation fonctionne. Relever les éventuels problèmes (chemin d'accès, script ou bibliothèque de fonction introuvable, etc.)

### 3.2 Interface avec les équipements

Nous allons nous interfacer avec l'oscilloscope Keysight MSOX3034T et utiliser sa sortie **Gen Out** pour générer un signal de test. La sortie sera connectée au canal 1.

1. Connecter votre ordinateur à l'oscilloscope puis modifier le script pour établir la connexion à l'appareil. Relever les éventuels problèmes de connexion.
2. Compléter les parties manquantes du script pour configurer l'oscilloscope comme suit :

Pour les mesures sur l'oscilloscope :

- Afficher le canal 1 uniquement
- Régler l'échelle de temps
- Régler le *trigger*
- Mesurer la fréquence et l'enregistrer sur l'ordinateur

Pour la génération du signal :

- Générer un signal carré à la fréquence de  $10kHz$
- Rapport cyclique (*duty cycle*) de 20%
- Amplitude  $V_{pp} = 2V$  avec  $V_{low} = 0V$  et  $V_{high} = 2V$

## 4 Synthèse et conclusion

Le script fourni et complété durant cette session sera réutilisé par la suite ; il est important d'en garder une copie propre et fonctionnelle.

Au terme de cette session l'étudiant doit pouvoir :

- S'interfacer avec l'oscilloscope MSOX3034T
- Comprendre la structure des commandes de configuration des équipements
- Automatiser une procédure de mesures en Python
- Disposer d'un script d'automatisation réutilisable

# Références

- [Ana22] Anaconda. "Environnement de développement Anaconda", Accédé le 23 février 2022. <https://www.anaconda.com/>.
- [Bou22] Armando Bourgknecht. "Installation of a development environment for Python". 2022. Haute École d'Ingénierie et d'Architecture de Fribourg.
- [Pyt22a] Python. Documentation du gestionnaire de packet Python `pip`, Accédé le 23 février 2022. <https://pypi.org/project/pip/>.
- [Pyt22b] Python. Environnement de développement IDLE, Accédé le 23 février 2022. <https://docs.python.org/3/library/idle.html>.
- [Pyt22c] Real Python. Série d'articles et tutoriels pour Python, Accédé le 23 février 2022. <https://realpython.com/>.
- [Tec] Keysight Technologies. "Manuel de programmation Keysight InfiniiVision 3000 X-Series Oscilloscopes".