

TP5 – Régime transitoire (1^{er} ordre)

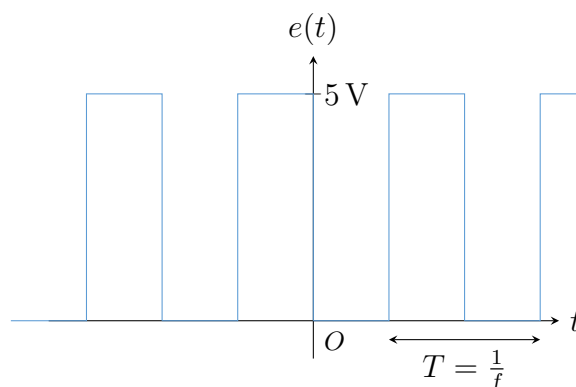
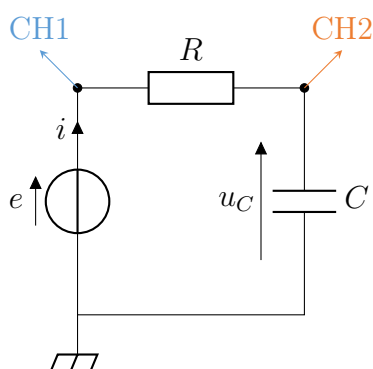
Apporter un clé USB !

Objectifs

- Réaliser l'acquisition d'un régime transitoire pour un circuit linéaire du premier ordre dans un circuit comportant une ou deux mailles et analyser ses caractéristiques.
- Mesurer une tension à l'oscilloscope numérique.
- Obtenir un signal de valeur moyenne, de forme, d'amplitude et de fréquence données.
- Gérer, dans un circuit électronique, les contraintes liées à la liaison entre les masses.

Étude préliminaire

On s'intéresse au circuit RC série alimenté par un GBF, représenté ci-dessous. La tension $e(t)$ est un créneau de fréquence f et compris entre 0 V et 5 V, également représenté ci-dessous.



1. L'oscilloscope est réglé de manière à observer deux périodes du signal $e(t)$ sur le canal 1. Donner une condition entre R , C et T pour pouvoir visualiser convenablement le régime transitoire **et** le régime permanent de $u_C(t)$ sur le canal 2.

On suppose que la fréquence f est choisie pour respecter la condition précédente. On s'intéresse à la décharge du condensateur, par exemple sur l'intervalle $[0, \frac{T}{2}[$ pour lequel $e(t) = 0$.

2. Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension $u_C(t)$.
3. La solution de cette équation est $u_C(t) = U_0 e^{-\frac{t}{RC}}$, avec $U_0 = 5$ V. En déduire que $\ln(u_C(t))$ est une fonction affine dont on donnera l'expression du coefficient directeur.
4. Calculer la valeur de $u_C(t = RC)$.

Étude expérimentale d'un circuit RC série

- APP** **REA** 5. Reproduire le circuit représenté précédemment. On choisira les valeurs de R et C de manière à obtenir un temps caractéristique proche de 5 ms. Noter la valeur des composants choisis.
- APP** **REA** 6. Régler le GBF et l'oscilloscope de manière à se placer dans les condition décrites dans la question 1. Noter la valeur de la fréquence f choisie.

APPEL PROF 1 **REA**

- ANA** **REA**
VAL **COM** 7. Proposer et mettre en œuvre un protocole permettant de mesurer le temps caractéristique τ d'évolution de la tension aux bornes du condensateur :
- directement sur l'oscilloscope à l'aide des curseurs (on justifiera l'estimation de l'incertitude-type) ;
 - par une régression linéaire réalisée après export des données (Doc. 1) avec Python en adaptant le code `ajustement.py` disponible sur cahier de prépa (l'estimation de l'incertitude-type avec cette méthode sera abordée plus tard).
- Le code doit se trouver dans le même répertoire que le fichier de données !*
- VAL** 8. Comparer quantitativement la valeur mesurée avec la valeur théorique déterminée à partir de la valeur des composants utilisés.
- ANA** **REA** 9. Comment pourrait-on visualiser l'intensité du courant dans le circuit à l'aide de l'oscilloscope ? Faire les modifications et réglages nécessaires pour visualiser l'évolution de l'intensité du courant dans le circuit.

APPEL PROF 2 **ANA**

Documents

Document 1 – Exportation de données depuis l'oscilloscope

Il est possible de récupérer les données affichées par l'oscilloscope dans un fichier csv sur une clé USB :

- brancher la clé USB sur l'oscilloscope ;
- appuyer sur la touche Save/Recall, puis sur « Enregistrer » ;
- vérifier que le format est bien CSV ;
- appuyer finalement sur « Appuyer pour enregistrer ».

Document 2 – Opérations mathématiques sur l'oscilloscope

Avec l'oscilloscope il est possible d'effectuer des opérations mathématiques simples à partir des données issues des deux canaux (addition, soustraction, etc.). Pour cela, appuyer sur la touche Math et choisir l'opération à réaliser dans les menus qui s'affichent à l'écran.