

LP9 : Circuits électriques, signaux électriques

EI : régime transitoire, régime permanent, grandeur caractéristique, capteurs capacitifs

Niveau : Terminale spé PC

Pré-requis :

- Généralité sur les circuits électriques : dipôle, maille, noeud, définition du courant et de la tension (2nd)
- Relations entre grandeurs : loi d'Ohm, loi des noeuds, loi des mailles (2nd)
- Notions de capteurs (2nd)

Difficultés :

- Différencier la charge et la décharge du circuit
- Mathématiques

Activités :

- TP : réalisation du circuit et détermination de grandeurs

Biblio :

- Terminale spé PC, [LLS](#)
- Terminale spé PC, [Bordas](#)
- Terminale spé PC, [Nathan](#)
- Terminale spé PC, [Belin](#)

Manip : Duffait p71

- Déterminer tau pour un circuit RC

Faire le circuit électrique et observé aux bornes du condensateur qui permet de mesurer la tension u au cours du temps. Fil du GBF à l'oscilloscope pour avoir le signal d'entrée en créneau. Faire l'acquisition pour $R=10k\Omega$, $C=5,1nF$ et $f=1kHz$, $E=3V$. On observe la charge et la décharge brusque. Trois manières de faire : méthode de la tangente, on se place à 63% de E et directement par calcul. Amener l'expérience en disant qu'on cherche à déterminer la valeur de la résistance et faire le calcul.

- Montrer l'attraction électrostatique

On frotte une tige en verre avec un tissu en laine (les e^- ont été transférés du verre vers la laine) et on l'approche à de petits morceaux de papier. On observe qu'ils sont alors attirés par la tige. Les charges - vont migrer dans le papier pour se placer à proximité des charges + de la tige.

Introduction pédagogique :

Cette leçon se place dans une séquence sur le thème des ondes et des signaux et fait suite au cours d'introduction aux dipôles et aux relations générales en électricité de seconde. Chapitre au programme du bac.

Objectifs :

- Comprendre comment est modéliser un condensateur
- Etudier la charge et la décharge d'un circuit RC

Introduction :

En classe de seconde a été vu de quoi est composé un circuit électrique : dipôles, noeud et maille. La notion de courant et de tension a été abordée. On va maintenant utiliser ces notions dans le cadre d'un circuit électrique particulier : le circuit RC. Les circuits RC sont notamment utilisés dans le fonctionnement des flash des appareils photos. On va étudier en quoi

Plan :

- I. Modélisation d'un condensateur
 1. Présentation
 2. Capteurs capacitifs
- II. Charge d'un condensateur dans un circuit RC
 1. Schéma et mise en équation
 2. Exploitation et vérification expérimentale
- III. Décharge d'un condensateur dans un circuit RC
 1. Schéma et mise en équation
 2. Exploitation et vérification expérimentale

Mercier Iris

Leçon :

I. Modélisation d'un condensateur

1. Présentation

- Modèle

LLS p554, condensateur = dipôle électrique (élément d'un circuit électrique possédant deux bornes, LLS 2 p308)

Bordas p504, condensateur = deux conducteurs proches et en face + isolant = air + conducteurs = armatures du condensateurs

LLS p554, alimenté par un courant continu : accumulation de charges + il existe donc une tension entre les armatures + nom = effet capacitif + illustrer avec schéma + utilisation

- Capacité du condensateur

Bordas p504, encadré capacité + relation + unités + signification des termes (voir LLS p554)

LLS p554, ODG pF à mF sauf les supercondensateurs de 100F + de quoi dépend C + relation p555 pour un condensateur plan à analyser et préciser les unités (voir aussi Belin p459)

- Lien entre intensité du courant électrique et charges électriques

Bordas p504, encadré + relation + significations des termes (Q =charge électrique accumulée en C LLS p554) + unités + schéma

Belin p458, partie convention du condensateur

LLS p554, utilisation de la relation précédente pour déterminer i + remarques du Bordas p505

-> effet capacitif utilisé pour des capteurs

2. Capteurs capacitifs

LLS p557, présentation

Et faire un mix avec Nathan p489-487 et Bordas p505 et Belin p460`

-> après avoir étudié les généralités sur les condensateurs, on va étudier le circuit RC

II. Charge d'un condensateur dans un circuit RC

1. Schéma et mise en équation

Bordas p506, def du circuit RC + schéma du circuit

LLS p555, présentation du circuit

Belin p460, introduction de tau

Bordas p507, faire le calcul + effet de tau sur la durée de charge + manières de déterminer tau graphiquement

LLS p555, def régime transitoire/permanent + schéma évolution de u_C avec tau et les régimes transitoire et permanent et à $t=\tau$ $u=0,63E$

-> comment se passe la charge ?

2. Exploitation et vérification expérimentale

LLS p555, mise en équation du circuit (equa diff linéaire du 1er ordre à coef constant avec second membre constant) + def condensateur chargé + courbe $u_C=f(t)$ et l'analyser (la tension augmente jusqu'à E) avec Bordas p506

Voir les détails dans Belin p460-461`

Pour regarder l'impact des valeurs de R et C : <https://phyanim.sciences.univ-nantes.fr/Elec/Transitoire/Condensateur.php>

Détermination de tau pour un circuit RC

-> et pour la décharge ?

III. Décharge d'un condensateur dans un circuit RC

1. Schéma et mise en équation

LLS p556, schéma du circuit et présentation du circuit

Belin p461, introduction de tau (même tau que la charge LLS p556) Bordas p507, effet de tau sur la durée de charge + manières de déterminer tau graphiquement même chose

LLS p556, def régimes permanent et transitoire + schéma évolution de u_C + et pour la décharge à $t=\tau$ $u=0,37E$

-> comment se passe la décharge ?

Mercier Iris

2. Exploitation et vérification expérimentale

LLS p556, mise en équation (equa diff linéaire du 1er ordre à coef constant sans second membre)
+ def condensateur déchargé p555 + courbe $u_c=f(t)$ à analyser avec (tension diminue jusqu'à 0)
Bordas p507

Conclusion :

On a donc étudié ce qu'est un condensateur et comment se manifeste la charge et la décharge de ces derniers. Pour l'appareil photo, le condensateur se charge puis se décharge, dans le tube à éclat, lorsque le contacteur est refermé, qui sous la charge produit un éclair. La recharge du condensateur prend du temps, c'est la raison pour laquelle le flash n'est pas immédiatement disponible. Cf <https://www.01net.com/astuces/lumiere-sur-le-flash-338357.html#:~:text=Le%20fonctionnement%20d%27un%20flash,pas%20équipés%20d%27un%20obturateur.>