

TP 15 : Effet capacitif

TP INFO

TP d'introduction au chapitre 21

MOTS CLES:

Condensateur – Capacité –

PREREQUIS

- Notion d'électricité

OBJECTIFS

- Identifier et tester le comportement capacitif d'un dipôle.

Introduction

De nombreux circuits imprimés comportent des dipôles appelés **condensateurs**, ceux-ci sont utilisés pour pallier aux microcoupures d'électricité afin de protéger certains composants.

Comment fonctionne un condensateur ?



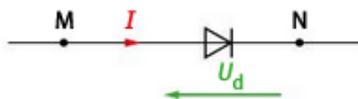
Figure 1 : Image d'une carte mère d'ordinateur

I. Documents

Document 1 : La diodes utilisés

Une diode électroluminescente (DEL) est un dispositif semi-conducteur qui émet de la lumière visible lorsqu'un courant électrique la traverse.

Une DEL est un dipôle polarisé, il ne laisse passer le courant que dans le sens indiqué sur le schéma ci-dessous (appelé sens passant) et à la condition que la tension u_d à ses bornes soit supérieure ou égale à une tension appelée tension de seuil ($u_{seuil} > 0$ V).



La borne M est repérée par une connection légèrement plus longue que la borne N :



Figure 2 : La DEL [2] et ses caractéristiques

Couleur de la diode électroluminescente (DEL)	Jaune	Verte	Rouge	Bleue
Tension de fonctionnement (V)	2,10	2,20	2,25	3,30
Intensité maximale (mA)	20	20	20	20

Figure 3 : Les diodes utilisées ont une tension de seuil d'environ 1,5 V



Les condensateurs modernes possèdent différentes formes.

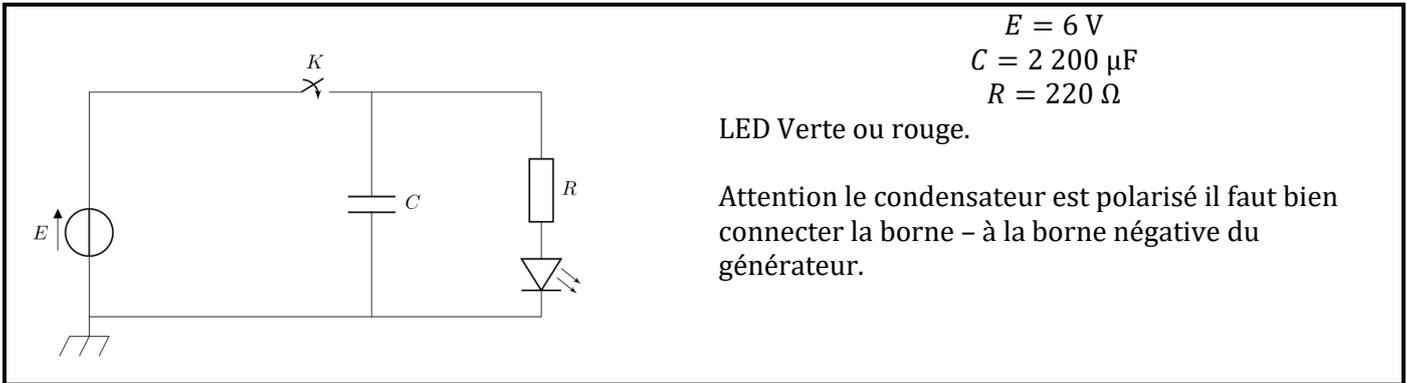
La capacité d'un condensateur, c'est-à-dire sa capacité à stocker des charges électriques, est exprimée en farad (F).

Le symbole normalisé d'un condensateur est :



Il s'inspire de la constitution « classique » d'un condensateur : deux conducteurs face à face, séparés par un isolant.

Figure 4 : Le condensateur [1]

Document 2 : Circuit 1

II. Effet capacitif

a. Découverte de l'effet capacitif

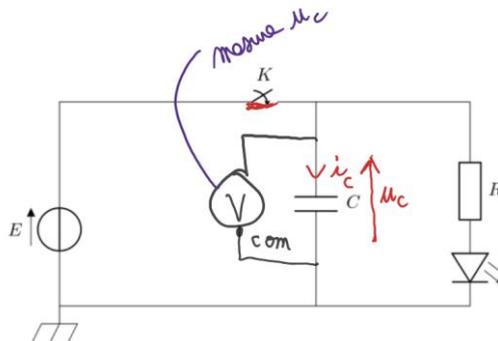
- Réaliser le circuit du document 2 interrupteur ouvert et générateur débranché
Faire vérifier le montage
- Basculer l'interrupteur en position fermé, noter les observations puis basculer l'interrupteur en position ouverte et noter de nouveau les observations.

Lorsqu'on ferme l'interrupteur la DEL s'allume instantanément, lorsqu'on l'ouvre la DEL met un certain temps à s'éteindre.

- Interpréter les observations en termes d'énergie et de circulation d'électrons.

Le condensateur est capable de stocker de l'énergie et de la restituer. Il peut « libérer » des électrons donc comme ceux-ci ne peuvent pas être créés ils sont donc stockés.

- Recopier le schéma et ajouter un voltmètre de façon à mesurer la tension aux bornes du condensateur qu'on fléchera en convention récepteur.



- Refaire les manipulations de la question 2 et vérifier si les valeurs indiquées par le voltmètre sont cohérentes avec les interprétations de la question 3.

Lors de la fermeture de l'interrupteur, la tension aux bornes du condensateur U_c affiche quasi instantanément 6V, lors de l'ouverture de l'interrupteur la tension diminue progressivement et met plus de 2s à s'annuler.

- Reprendre les questions 2 et 3 avec un condensateur de capacité plus faible et noter les observations.

Avec un condensateur de capacité plus faible la DEL brille moins longtemps. Il est donc capable de stocker moins d'électrons et donc moins d'énergie.

- Conclusion : Est-ce qu'un condensateur peut éviter les micro coupures ? Comment doit varier la capacité de celui-ci pour des micro coupures de durée plus longue ?

Un condensateur évite en effet les micro coupures qui priveraient d'énergie les éléments de la carte mère. Lors d'une microcoupure ceux-ci prennent le relais et alimentent (un certain temps) les composants.

b. Comment modifier la capacité du condensateur ?

8. Utiliser un capacimètre pour mesurer la capacité d'un des condensateurs utilisés dans le circuit 1 et vérifier la valeur indiquée par le fabriquant.

La valeur mesurée est sensiblement identique à celle indiquée par le fabriquant.

A l'aide de l'animation suivante, trouver es facteurs qui influencent la valeur de la capacité du condensateur.

https://phet.colorado.edu/sims/html/capacitor-lab-basics/latest/capacitor-lab-basics_fr.html

La surface en regard des deux plaques, la distance entre celles-ci et le type de diélectrique présent entre les plaques peuvent modifier la capacité du condensateur.

Plus la surface est grande et plus les plaques sont proches plus la capacité du condensateur est importante.

Références

[1] Physique chimie terminale Spécialité, Hachette, 2020.

[2] Espace Physique Chimie Terminale Spé, Bordas, 2020.