

Nom : _____

Prénom : _____

TP : Condensateurs Plans

Un condensateur est constitué de 2 plaques (armatures) séparées par un isolant (air, plastique). Sa propriété principale est de pouvoir stocker des charges opposées sur les plaques. La valeur absolue Q de ces charges est proportionnelle à la valeur absolue de la tension qui lui est appliquée $Q=C \cdot U$

Le but est d'étudier comment la capacité C d'un condensateur plan dépend de ses caractéristiques:

- Superficie S des armatures
- Distance d entre les armatures
- Diélectrique= matière isolante entre les armatures

Vous allez directement mesurer, à l'aide d'un multimètre, la capacité des condensateurs plans que vous construisez.

1. Influence de superficie S : Fixer une distance: $d = 2 \text{ mm}$

- a. Utiliser 2 paires de plaques carrées. Trouver le lien mathématique entre la capacité C et la superficie S . Justifier à l'aide d'un calcul réalisé dans la dernière colonne.

Côté des plaques en m	S en m^2	C en ____	

Conclusion et justification :

- b. Construire un condensateur ($d = 2 \text{ mm}$) en utilisant une grande et une petite plaque. Mesurer sa capacité et interpréter le résultat. Quelle surface compte ?

2. Influence de la distance d

Pour 2 ensembles de plaques distincts, étudier le lien mathématique entre la capacité C et la distance d . Justifier chaque fois à l'aide d'un calcul réalisé dans la dernière colonne.

Grandes plaques			Petites plaques		
Superficie: $S =$			Superficie: $S =$		
d en m	C en ____		d en m	C en ____	
0,001					
0,002					

Conclusion et justification :

Les relations de proportionnalités indiquent que :

$$C = \epsilon \cdot \frac{S}{d}$$

Pour le vide ou l'air $\epsilon = \epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ (SI)}$ = permittivité électrique du **vide**

Pour d'autres isolants $\epsilon = \epsilon_0 \epsilon_r$ avec ϵ_r = permittivité relative du matériau

3. Influence du diélectrique

- Pour 2 ensembles de plaques, calculer la permittivité électrique ϵ des diélectriques qui seront successivement introduits. En déduire ϵ_r pour chaque diélectrique.
Prendre ϵ_{air} expérimental comme référence pour ϵ_0 .
- Calculer la moyenne de ϵ_r pour chaque diélectrique sur base de vos 2 mesures.
- Comparer à des valeurs de référence que vous indiquerez (avec source)

diélectrique	Grandes plaques Superficie: $S =$				Petites plaques Superficie: $S =$				$\epsilon_{r,\text{moyen}}$	$\epsilon_{r,\text{ref}}$
	d en m	C en _____	ϵ en unité SI	ϵ_r	d en m	C en _____	ϵ en unité SI	ϵ_r		
air				1				1	-----	1
bois										2-3
verre										4-5
plastique										

Association de condensateurs

Tout comme pour les résistances, il est possible d'associer 2 condensateur C_1 et C_2 en parallèle ou en série. L'association se comporte comme un condensateur unique de **capacité équivalente C**.

- Mesurer C_1 et C_2 avant de les monter en **parallèle** puis mesurer capacité équivalente C .
Trouver un lien entre C, C_1 et C_2 et vérifiez-le par un calcul effectué dans la dernière colonne.

C_1 en _____	C_2 en _____	C en _____	

Conclusion (équation)

- Mesurer C_1 et C_2 avant de les monter en **série** puis mesurer capacité équivalente C .
Trouver un lien entre C, C_1 et C_2 et vérifiez-le par un calcul effectué dans la dernière colonne.

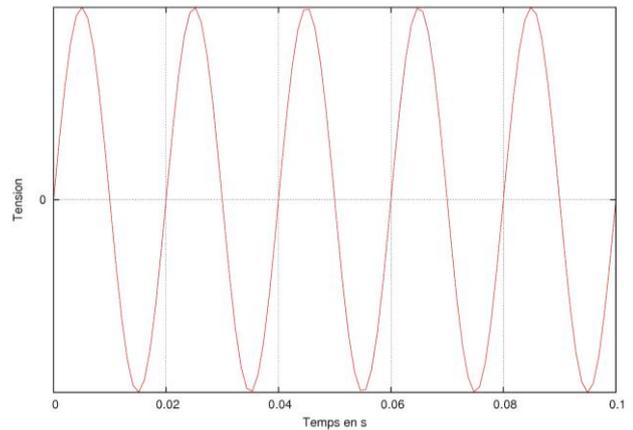
C_1 en _____	C_2 en _____	C en _____	

Conclusion (équation)

Partie 2: Condensateurs en courant alternatif

Introduction

Comme un condensateur contient un diélectrique (=isolant), il ne laisse pas passer de courant continu. Par contre, l'expérience que vous allez réaliser, montre qu'un condensateur laisse passer le courant alternatif. Voici le diagramme donnant l'évolution d'une tension alternative sinusoïdale telle qu'elle est délivrée par une **prise domestique**.



On distingue la valeur moyenne efficace $U=U_{\text{eff}}=230\text{V}$ mesurée par le voltmètre et la valeur maximale $U_m=\sqrt{2}\cdot U =$ V visualisée sur la courbe.

On voit que la sinusoïde se répète après la **période** $T = 0,02\text{s}$.

Il en résulte que la **fréquence** $f = \frac{1}{T} =$ = 50 Hz

1. Montage et mesures

Construire et représenter un montage permettant de mesurer simultanément la tension U aux bornes du condensateur ainsi que l'intensité I (en mA) du courant qui le traverse. Rajouter, en série avec le condensateur, une résistance de protection de $100\ \Omega$ dans le circuit.

Le générateur que vous utilisez permet de modifier la tension U appliquée ainsi que la fréquence f .

Monter que U et I sont proportionnel à fréquence f constante

1. Fixer $f =$ _____. Faire varier U et mesurer I . Compléter le tableau.

U en V	I en A	$\frac{U}{I}$ en $\frac{\text{V}}{\text{A}}$
0		
	Moyenne	
	Ecart-type	
	Erreur relative en %	

