



## EXERCICES

- Mesure statique de la tension sur un condensateur à plaques en fonction de l'écart entre les plaques.
- Validation de la proportionnalité entre la tension et l'écart entre les plaques pour de faibles écarts.

## OBJECTIF

Mesure statique de la tension en fonction de l'écart entre les plaques du condensateur

## RESUME

Un travail mécanique est nécessaire pour augmenter l'écart entre les plaques d'un condensateur chargées et séparées de tout câble d'alimentation. Ceci peut être démontré en mesurant l'augmentation de la tension entre les plaques à l'aide d'un voltmètre statique.

## DISPOSITIFS NECESSAIRES

Nombre	Appareil	Référence
1	Mesureur de champ électrique (230 V, 50/60 Hz)	1001030 ou
	Mesureur de champ électrique (115 V, 50/60 Hz)	1001029
1	Condensateur à plaques D	1006798
1	Alimentation CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)	1003312 ou
	Alimentation CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)	1003311
1	Multimètre analogique AM50	1003073
1	Jeu de 15 cordons à reprise arrière, 75 cm, 2,5 mm <sup>2</sup>	1002841

1

## GENERALITES

Les plaques chargées d'un condensateur à plaques exercent une force d'attraction les unes sur les autres. Pour accroître la distance entre les plaques d'un condensateur à plaques sous charge électrique et séparé de toute alimentation, il est donc nécessaire d'accomplir un travail mécanique. L'énergie ainsi fournie au condensateur peut être démontrée sous forme d'augmentation de la tension entre les plaques, après s'être assuré qu'aucun courant ne puisse circuler entre les plaques pendant la mesure de la tension.

Pour préciser davantage les relations, on observe le champ électrique homogène  $E$  entre les plaques du condensateur qui supportent les charges  $Q$  et  $-Q$ . On obtient l'équation

$$(1) \quad E = \frac{1}{\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{A}$$

$A$ : Surface des plaques,

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{V} \cdot \text{s}}{\text{A} \cdot \text{m}} : \text{constante diélectrique du vide}$$

Si, lors d'une modification de l'écart entre les plaques  $d$ , aucun courant ne peut circuler, la charge électrique  $Q$  et, par conséquent, le champ électrique  $E$  demeurent inchangés.

Pour les distances de moindre importance, pour lesquels le champ électrique peut être considéré comme homogène, on a l'équation suivante pour la tension  $U$  sur le condensateur et le champ électrique  $E$

$$(2) \quad U = E \cdot d$$

$d$ : Distance entre les plaques

autrement dit, la tension  $U$  est proportionnelle à la distance (ou écart)  $d$ . Cette assertion est vérifiée dans le cadre de l'expérience réalisée avec le dispositif de mesure du champ électrique, en utilisant un voltmètre statique. Il est ainsi garanti qu'aucun courant ne puisse circuler entre les plaques du condensateur via le voltmètre et que l'on conserve la charge électrique  $Q$  sur les plaques du condensateur.

## EVALUATION

L'équation 2 laisse supposer dans le diagramme  $U(d)$  une droite sur le système des coordonnées traversant les points de mesure, dont la pente correspond au champ électrique constant  $E$ . Les écarts constatés sont dus au fait que l'homogénéité du champ électrique ne peut plus être garanti lorsque la distance entre les plaques augmente.

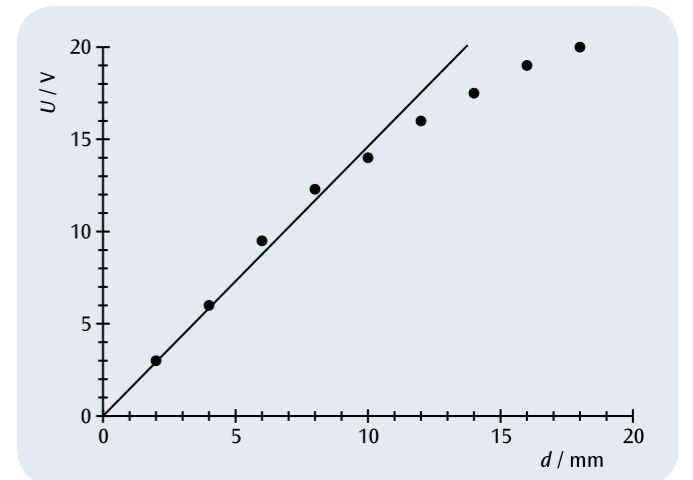


Fig. 1 Tension  $U$  sur le condensateur à plaques en fonction de la distance entre les plaques  $d$