

## 12.A1 – Capacité d'un condensateur

### Compétences travaillées :

- Citer des ordres de grandeur de valeurs de capacités usuelles.
- Résoudre un problème en adoptant une démarche scientifique.

### I - Présentation

Les condensateurs ont de nombreuses applications, que ce soit dans les ordinateurs, les télévisions ou les téléphones portables. Ils se caractérisent par leur capacité, exprimée en farad (F).

Dans l'étude qui suit, on s'intéresse à l'influence de différents paramètres sur la valeur de la capacité d'un condensateur plan :

- surface des plaques ;
- distance entre les plaques ;
- nature du matériau isolant entre les plaques.

### II - Documents

#### Doc. 1 : Influence de $e$ et $S$ sur la capacité

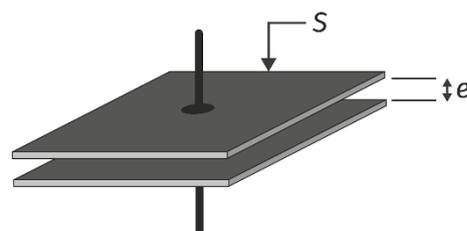
On dispose d'un condensateur modulaire qui permet de faire varier soit la surface des plaques en vis à vis, soit la distance entre les armatures.

Pour une distance entre armatures  $e = 1,0 \text{ cm}$  :

$S \text{ (cm}^2\text{)}$	1	5	10	40	100
$C \text{ (pF)}$	0,09	0,4	0,9	3,5	8,9

Pour une surface des armatures  $S = 10 \text{ cm}^2$  :

$e \text{ (cm)}$	0,1	0,2	0,5	1,0	5,0
$C \text{ (pF)}$	8,8	4,4	1,8	0,9	0,3



#### Doc. 2 : Influence du milieu entre les plaques

On mesure la capacité  $C$  pour différents matériaux compris entre des armatures de surface  $S = 10 \text{ cm}^2$ , distantes de  $e = 1,0 \text{ cm}$ .

Matériau	Vide	Téflon	Polypropylène	Verre	Eau
$C \text{ (pF)}$	0,3	1,8	3,6	7,2	10

#### Doc. 3 : Condensateur « fait maison »

Il est possible de fabriquer soi-même un condensateur.

Voici une proposition de protocole :

- Découper deux feuilles d'aluminium au format A4.
- Introduire chaque feuille dans une pochette transparente (par exemple en polypropylène d'épaisseur  $70 \mu\text{m}$ ).
- Connecter chaque feuille d'aluminium à un fil de connexion à l'aide de pinces crocodiles.
- Positionner les pochettes l'une sur l'autre.



### III - Questions

- 1) En traçant, à partir des données, une courbe judicieusement choisie, établir la relation entre la capacité  $C$  d'un condensateur et la surface  $S$  des armatures en vis à vis.
- 2) En traçant, à partir des données, une courbe judicieusement choisie, établir la relation entre la capacité  $C$  d'un condensateur et la distance  $e$  entre les armatures.
- 3) Evaluer la valeur de  $C_0$  du condensateur dont le protocole de fabrication est proposé dans le doc. 3.
- 4) Comment pourrait-on modifier le condensateur du doc. 3 pour augmenter sa capacité.
- 5) Proposer une manipulation pour déterminer précisément la valeur de  $C_0$  du condensateur du doc. 3.