

TD series N°02: Conductors (two weeks)

Exercise 1

a- A capacitor $C_1 = 10^{-3} \mu\text{F}$ and raised in 0.02 s to the potential $U = 1.7 \text{ kV}$. What is the average power involved?

b- We associate with this capacitor C_1 the capacitors C_2 , C_3 , C_4 , and C_5 , as shown in Figure 1 .They all have the same geometric characteristics but the relative permittivities are respectively: 1 for C_1 , 3 for C_2 , C_3 and C_4 , 2 for C_5 .

A potential difference $U = 1.7 \text{ kV}$ is applied between points A and B. Calculate the potential differences between the plates of the different capacitors.

c- Under these conditions, what is the field between the armatures of capacitor C_1 and the force exerted between them, the surface of the armatures being 1125 cm^2 ?

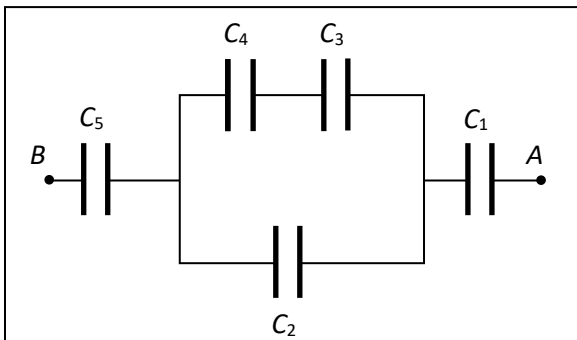


Figure 1

Exercise 2

A planar capacitor of surface S is filled between the plates; parallel to these, by dielectric blades of permittivities ϵ_1 , ϵ_2 , ϵ_3 , ϵ_4 and ϵ_5 .

a) Calculate the capacitance of this capacitor

b) The difference in potential applied between the armatures being V . Determine the electric fields between the different media

AN: $\epsilon_1 = 7.5 \epsilon_0$, $\epsilon_2 = 8 \epsilon_0$, $\epsilon_3 = 4 \epsilon_0$, $\epsilon_4 = 2.5 \epsilon_0$ and $\epsilon_5 = \epsilon_0 = 1/36\pi 10^9$.

And $e_1 = 1 \text{ mm}$, $e_2 = 2 \text{ mm}$, $e_3 = 1 \text{ mm}$, $e_4 = 2 \text{ mm}$ and $e_5 = 1 \text{ mm}$

And $S = 800 \text{ cm}^2$ with $V = 10\text{KV}$.

Exercise 3

We consider two concentric spheres with center O and rays R_1 and R_2 , charged on the surface of charge $-q$ and $+q$ respectively.

Knowing that $R_1 < R_2$

1)- Calculate the electric field E throughout space.

2)- A dielectric with permittivity ϵ_r is filled between the two spheres.

Calculate the capacitance of this capacitor.

Exercice 1

a- Un condensateur $C_1 = 10^{-3} \mu F$ et porté en $0,02 s$ au potentiel $U = 1,7 kV$. Quelle est la puissance moyenne mise en jeu ?

b- On associe à ce condensateur C_1 les condensateurs C_2, C_3, C_4, C_5 , comme l'indique la figure 1. Ils ont tous les mêmes caractéristiques géométriques mais les permittivités relatives sont respectivement : 1 pour C_1 , 3 pour C_2, C_3 et C_4 , 2 pour C_5 .

On applique entre les points A et B une différence de potentiel $U = 1,7 kV$. Calculer les différences de potentiel entre les armatures des différents condensateurs.

c- Quels sont dans ces conditions le champ régnant entre les armatures du condensateur C_1 et la force qui s'exerce entre elles, la surface des armatures étant de $1125 cm^2$?

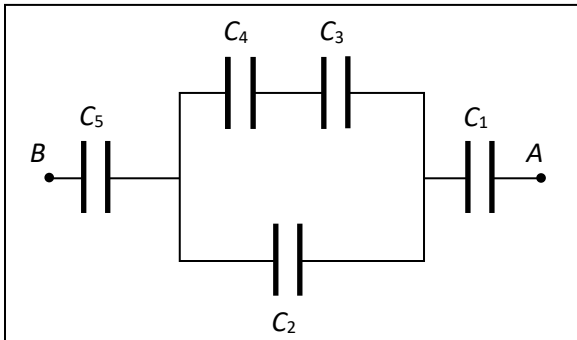


Figure 1

Exercice 2

Un condensateur plan, de surface S est rempli entre les armatures ; parallèles à celles-ci, par des lames diélectriques de permittivités $\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3, \epsilon_4$ et ϵ_5 .

a) Calculer la capacité de ce condensateur

b) La différence de potentiel appliqué entre les armatures étant V . Déterminer les champs électriques entre les différents milieux

$$\text{AN : } \epsilon_1 = 7,5 \epsilon_0, \epsilon_2 = 8 \epsilon_0, \epsilon_3 = 4 \epsilon_0, \epsilon_4 = 2,5 \epsilon_0 \text{ et } \epsilon_5 = \epsilon_0 = 1/36\pi 10^9.$$

$$\text{Et } e_1 = 1 \text{ mm}, e_2 = 2 \text{ mm}, e_3 = 1 \text{ mm}, e_4 = 2 \text{ mm} \text{ et } e_5 = 1 \text{ mm}$$

$$\text{Et } S = 800 \text{ cm}^2 \text{ avec } V = 10 \text{KV}.$$

Exercice 3

On considère deux sphères concentriques de centre O et de rayons R_1 et R_2 , chargées sur la surface de charge $-q$ et $+q$ respectivement.

Sachant que $R_1 < R_2$

1)- Calculer le champ électrique E dans tout l'espace.

2)- On remplit entre les deux sphères un diélectrique de permittivité ϵ_r .

Calculer la capacité de ce condensateur.