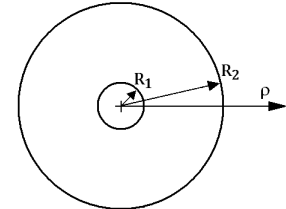


## EXERCICES DU CHAPITRE 2 – ÉLECTROSTATIQUE PARTIE A

### 1. LIGNE COAXIALE

#### Donnée

Une ligne coaxiale cylindrique est formée d'un conducteur interne de rayon  $R_1$ , porté au potentiel  $U$ , et d'un conducteur externe de rayon  $R_2$ , mis à la terre et séparé du conducteur interne par de l'air.



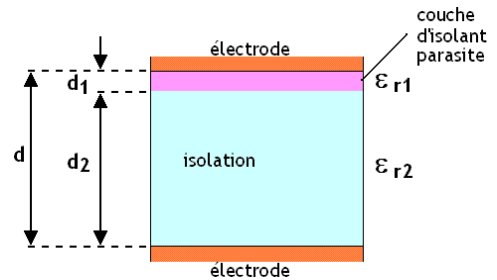
#### Questions

1. Calculer le champ électrique à l'intérieur de la ligne (entre les deux conducteurs).
2. En considérant le rayon  $R_2$  comme un paramètre fixe du problème, calculer le rapport  $R_2/R_1$  qui minimise le champ maximal  $E_{\max}$  dans l'isolant.

### 2. ISOLANT DÉFECTUEUX

#### Contexte

Il arrive qu'une isolation présente un défaut, sous forme d'une fine couche d'un diélectrique parasite (pollution de surface, couche d'air due à une mauvaise adhérence sur l'électrode), comme indiqué sur la figure ci-contre.



#### Donnée

On applique une différence de potentiel  $U_0$  entre les électrodes, les isolants ayant respectivement des épaisseurs  $d_1$  et  $d_2$ , et des permittivités relatives  $\epsilon_{r1}$  et  $\epsilon_{r2}$ .

#### Question

Calculer la valeur du champ électrique  $E_1$  dans la couche d'isolant parasite, par rapport au champ homogène  $E_h = U_0/d$ .

#### Indications :

- Considérer les deux isolants comme deux condensateurs en série.
- Introduire les paramètres  $\alpha = d_1/d$  et  $\beta = \epsilon_{r2}/\epsilon_{r1}$ .

#### Application numérique :

$$\epsilon_{r1} = 1 \text{ (air)}$$

$$\epsilon_{r2} = 8 \text{ (nylon)}$$

$$d_1 = 1\% \text{ de l'épaisseur totale } (\alpha = 0,01)$$

### QUESTION TEST SUR LE CHAPITRE 2, PARTIE A

Quelles sont les désignations et les limites des différents domaines de tension ?