

## Matériaux Diélectriques (40')

### Sans documents

#### Questions de cours :

1. Qu'appelle-t-on vitesse de dérive des porteurs ?
2. Rappeler la définition de courant volumique ( $\vec{J}$ ) en fonction de la vitesse de dérive dans le cas où il existe différents types de porteurs ?
3. Enoncer le théorème de Gauss.
4. Rappeler l'expression de la capacité  $C$  d'un condensateur plan (champ homogène effets de bord négligés) de surface  $S$ , d'épaisseur  $e$  et de permittivité  $\epsilon$ .

#### Exercice :

On considère sur la figure 1 l'isolation d'un câble coaxial de longueur  $l$  présentant une âme centrale en aluminium isolé par du polyéthylène de permittivité relative  $\epsilon_r = 2,2$ .

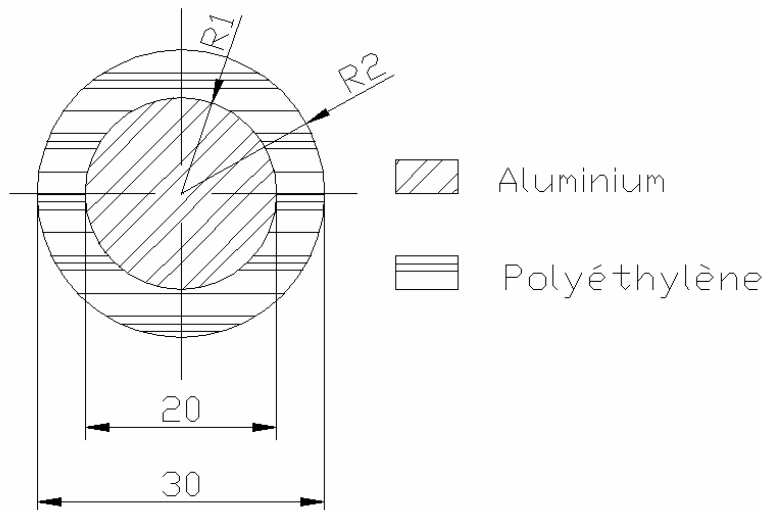


Figure 1 : Dimension en mm de la section du câble.

- 1) En appliquant le théorème de Gauss, donner l'expression du module champ électrique  $E$  en fonction du rayon  $r$  dans l'espace séparant le conducteur central de la surface externe de l'isolant et de la charge  $Q_{int}$  stockée à l'intérieur du contour d'intégration.
- 2) En déduire l'expression de la capacité linéique  $C_{lin}$  (par unité de longueur  $l$  du câble).
- 3) A partir de l'expression de la capacité élémentaire  $dC$  d'un condensateur plan de surface  $dS$  et d'épaisseur  $de$  retrouver le résultat précédent en intégrant cette capacité de façon à décrire la géométrie du câble (intégration de  $R_1$  à  $R_2$  sur un tour complet).
- 4) Calculer la capacité linéique de ce câble.

On donne : la permittivité du vide approchée :  $\epsilon_0 = 8,854.10^{-12} \text{ F.m}^{-1}$